



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Mecânica



Análise Energética, Otimização e Modernização dos Sistemas de um Grande Edifício de Serviços na Ótica da Melhoria da Eficiência Energética

NUNO FILIPE DOS SANTOS RIBEIRO

(Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores – Ramo de
Eletromecânica)

Trabalho Final de Mestrado para Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia
Mecânica Perfil Energia, Refrigeração e Climatização

Orientador:

Especialista João Antero Nascimento dos Santos Cardoso

Júri:

Presidente: Doutor João Manuel Ferreira Calado

Vogais: Doutor Luís Manuel Rodrigues Coelho

Especialista João Antero Nascimento dos Santos Cardoso

Dezembro de 2015



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Mecânica

Análise Energética, Otimização e Modernização dos Sistemas de um Grande Edifício de Serviços na Ótica da Melhoria da Eficiência Energética

NUNO FILIPE DOS SANTOS RIBEIRO

(Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores – Ramo de
Eletromecânica)

Trabalho Final de Mestrado para Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia
Mecânica Perfil Energia, Refrigeração e Climatização

Orientador:

Especialista João Antero Nascimento dos Santos Cardoso

Júri:

Presidente: Doutor João Manuel Ferreira Calado

Vogais: Doutor Luís Manuel Rodrigues Coelho

Especialista João Antero Nascimento dos Santos Cardoso

Dezembro de 2015

AGRADECIMENTOS

Às Eng.^{as} Alda, Liliana e Diana pela flexibilidade e sabedoria.

Ao Eng.º João Barreto pela disponibilidade.

Ao Eng.º João Cardoso pela orientação.

Aos meus amigos, amigas e família pela força.

Aos meus Pais pela compreensão.

À Diana por tudo.

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

UTA – Unidade de Tratamento de Ar

ADENE – Agencia para a Energia

CE – Certificado Energético

QAI – Qualidade de Ar Interior

VRF – Volume Refrigerante Variável

INETI – Instituto Nacional De Engenharia, Tecnologia E Inovação

LNEC – Laboratório Nacional De Engenharia Civil

URE – Utilização Racional De Energia

UI – Unidades de Indução

HAP – *Hourly Analysis Program*

ISA – Programa / empresa de recolha de informação e dados

GTC – Gestão Técnica Centralizada

RESUMO

O presente documento refere-se à auditoria técnica com elementos de Análise Energética referente ao Sistema Centralizado AVAC instalado num grande edifício de serviços, do tipo instituição bancária. O documento tem como base trabalhos de campo efetuados e informação relevante tal como faturas de energia elétrica e registos de consumos parciais adquiridos pelo sistema “ISA”.

Tem como objetivos a descrição das instalações eletromecânicas, tais como grupos de bombagem de circulação, torre de refrigeração e equipamentos / instalações agregadas ao sistema de AVAC, além da exposição dos consumos energéticos associados ao sistema AVAC.

A identificação dos atributos-chave, associados às exigências dos padrões mínimos de climatização e ambiente de conforto, para espaços similares, é outro dos parâmetros focados, tendo presente os imperativos do enquadramento legal em vigor sobre a matéria.

É igualmente efetuada a demonstração técnica de que a solução atual serve, com base nas alterações propostas, tendo como base os requisitos energéticos e de conforto impostos pelas exigências atuais das boas regras da arte para a climatização de espaços similares e do cumprimento do enquadramento legal em vigor sobre a matéria.

No final, conclui-se que com a introdução de equipamentos e sistemas mais eficientes na instalação, conseguem-se consumos mais reduzidos. A confirmação dos consumos e respetivos custos associados, efetuado através do *software* de simulação HAP, da *Carrier*, veio garantir a poupança real que se consegue com a remodelação das instalações, em conjunto com um sistema eficiente de gestão técnica centralizada.

Palavras-chave:

- Auditoria
- AVAC
- Simulação Energética
- Poupança Energética

ABSTRACT

The present document refers to the technical audit with elements of energy analysis for the centralized HVAC system installed in a large bank related building. This document is based on field work carried out and on relevant information such as invoices of electricity and partial consumption records acquired by the "ISA" system.

It aims to the electromechanical installations description, such as pumping, cooling Tower and equipment/facilities to HVAC system aggregate, in addition to the energy consumption associated with the HVAC system.

The identification of key attributes, associated with the requirements of the minimum standards for air conditioning and comfort environment, for similar spaces, is another of the parameters focused, bearing in mind the imperatives of the legal framework in force on the matter.

It is also carried out the technical demonstration of the current solution actually still serves his purpose, on the basis of the amendments proposed, on the basis of the requirement imposed by the current requirements of good manner for similar spaces and HVAC compliance with the legal framework in force on the matter.

In the end, it appears that with the introduction of more energy efficient equipment and systems in the installation, can lower consumption. The confirmation of consumption and its associated costs, effected through the HAP simulation software, by Carrier Corp. came to ensure real savings that you get with the refurbishment of the premises, together with an efficient system of centralized technical management.

Keywords:

- Technical audit
- HVAC
- Energy simulation
- Energy savings

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Motivações	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Enquadramento	2
2. O ESTADO DA ARTE - AS AUDITORIAS ENERGÉTICAS	3
3. O LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS	8
3.1. O Edifício em Estudo	8
3.2. Instalações Eletromecânicas do Sistema de Climatização e Ventilação	9
3.3. A Solução de Climatização Original	10
3.3.1. Grupos de Produção de Água Arrefecida e Água Aquecida	10
3.3.2. Unidades de Tratamento de Ar	11
3.3.3. Grupos Eletrobomba de Condução e Distribuição de Fluido Térmico	13
3.3.4. Gestão Técnica Centralizada	14
3.3.5. Restantes Sistemas	14
3.4. As Alterações Efetuadas no Sistema de Climatização Original	15
3.4.1. Equipamentos de Indução	16
3.4.2. Sistemas de Expansão Direta	18
4. ESTADO DE CONDIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, ENSAIOS E CONSUMOS	22
4.1. Unidades Produtoras de Água Arrefecida e Água Aquecida	22
4.2. Torre de Refrigeração	23
4.3. Unidades de Tratamento De Ar	24
4.4. Bombas de Circulação	25
4.5. Sistema de Controlo	26
4.6. Quadros Elétricos de Potência e Comando - Termografia	27
4.7. Os Valores de Consumo Atuais	27
4.7.1. Consumos Elétricos	27
4.7.2. Consumos de Água	31
5. MEDIDAS DE MELHORIA GLOBAIS	33
5.1. Soluções Possíveis	33
5.1.1. Introdução	33
5.1.2. Notas Justificativas Conducente à Solução Preconizada	34
5.1.3. Sistema de Indução de Teto	36
5.1.4. A Solução “VRF”	37
5.2. Infraestruturas	37
5.3. Aplicação Prática do Sistema – Implantação das Unidades de Indução de Teto	41
5.4. Restantes Equipamentos	45

5.4.1.	<i>Execução de Regras Técnicas Gerais e Elaboração de Projeto Global de Remodelação e Modernização do Sistema de AVAC</i>	45
5.4.2.	<i>Tomada de Ar Novo</i>	45
5.4.3.	<i>Unidades de Tratamento de Ar</i>	45
5.4.4.	<i>Rede Aerúlica</i>	46
5.4.5.	<i>Chiller 3 – GF.3 - Bomba de Calor</i>	46
5.4.6.	<i>Torre de Refrigeração</i>	46
5.4.7.	<i>Bombas de Circulação.....</i>	46
5.4.8.	<i>Quadros Eléctricos e de Comando</i>	47
5.4.9.	<i>Gestão Técnica Centralizada</i>	47
6.	A SIMULAÇÃO DINÂMICA	48
6.1.	Os Dados Iniciais Para a Simulação Dinâmica.....	48
6.2.	Os Resultados Obtidos.....	51
7.	CONCLUSÕES.....	59
8.	OUTRAS DIRECÇÕES OU METAS.....	60
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
10.	ANEXOS	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Auditoria energética – Diagrama de fluxos.....	7
Figura 2 - Representação das Infraestruturas do Sistema AVAC ao Nível do Tratamento de Ar	13
Figura 3- Esquema do Processo de Indução e Foto de Uma unidade de Indução de Chão Atual.....	16
Figura 4 – Cobertura das Unidades de Indução – Original e Aplicada no Piso 9.....	17
Figura 5 – Coberturas das Unidades de Indução no Piso 9	17
Figura 6 – Conduas de Ar de Insuflação e de Retorno no Pólo Técnico do Piso 9	20
Figura 7 – Unidades Indução Atrás do Novo Equipamento de Close Control no Pólo Técnico do Piso 9.....	21
Figura 8 – Equipamentos Externos dos Sistemas de Expansão Direta	21
Figura 9 – Piso 9, Representação dos Três Sistemas de Climatização – Indução, VAV e VRF	34
Figura 10 – Unidade de Indução de Teto de Última Geração.....	36
Figura 11 – Teto com Duas Unidades de Indução de Última Geração.....	36
Figura 12 – Instalação de Uma Unidade Interior de Expansão Direta.....	37
Figura 13 - Redes Hidráulicas das Unidades de Indução	39
Figura 14 - Conduas dos Sistema “VAV” num Piso	40
Figura 15 - Localização e Quantidade de Unidades de Indução no Piso 9	43
Figura 16 - Representação das Ligações das Infraestruturas Atuais a “Unidades de Indução de Teto”	44

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Constituição do Edifício em Estudo	8
Tabela 2 - Características Base dos <i>Chillers</i>	10
Tabela 3 - Características Base das UTA's	11
Tabela 4 - Áreas de influência das UTA's.....	12
Tabela 5 – Características dos Grupos de Bombagem de Circulação.....	14
Tabela 6 – Características das Unidades de Indução Fornecidos Pela Empresa de Manutenção	15
Tabela 7 – Áreas vs. Percentagens dos Sistemas de Climatização Existentes	18
Tabela 8 – Equipamentos de Expansão Direta Distribuídos pelos Pisos.....	19
Tabela 9 – Equipamentos Disponíveis nos Bastidores do Piso 9	20
Tabela 10 – Ensaio <i>Chillers</i>	22
Tabela 11 – Horas de Funcionamento dos <i>Chillers</i>	23
Tabela 12 – Ensaio UTA's.....	25
Tabela 13 – Ensaio Bombas.....	26
Tabela 14 – Áreas de Climatização	27
Tabela 15 – Consumos Energéticos no Período dos Trabalhos de Campo - 1	28
Tabela 16 – Consumos Energéticos no Período de Trabalhos de Campo - 2	29
Tabela 17 – Produção Térmica <i>Chillers</i>	30
Tabela 18 – Relação Consumo Energético Entre o total AVAC e Produção Térmica	31
Tabela 19 – Consumos Gerais AVAC.....	32
Tabela 20 – Disponibilidade Térmica das Atuais Infraestruturas do Piso 9	41
Tabela 21 – Bombas Instaladas e Modelos Atualizados.....	47
Tabela 22 – Consumos e Custos Calculados vs. Faturas Energéticas	53
Tabela 23 – Consumos e Custos Calculados vs. Faturas Energéticas Para as Medidas de Melhoria	56
Tabela 24 – Medidas de Melhoria – Período de Retorno do Investimento.....	58

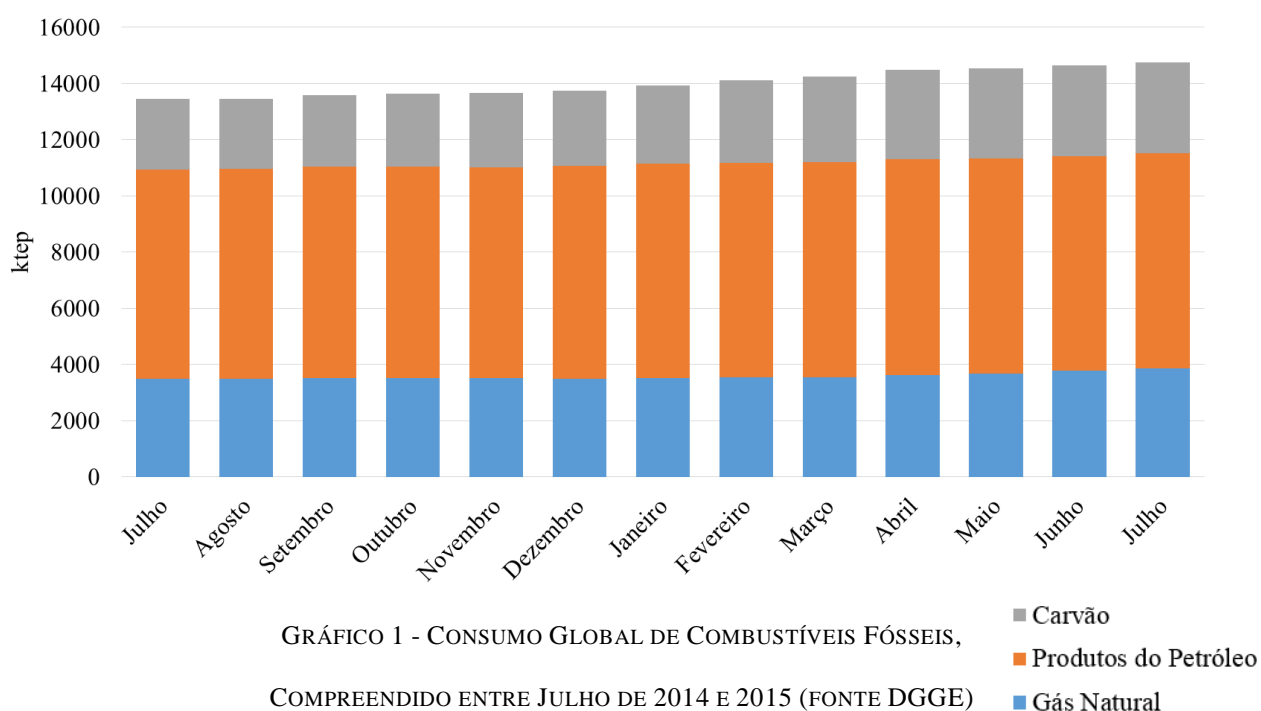
ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Consumo Global de Combustíveis Fósseis,	1
Gráfico 2 - Perfis de Consumo versus Psicrometria	28
Gráfico 3 - Consumos Iniciais Calculados	54
Gráfico 4 - Consumos Finais Calculados, com as Medidas de Melhoria Introduzidas	57

1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivações

A diminuição dos custos energéticos dos edifícios e instalações é, nos últimos tempos uma urgência da sociedade atual, e Portugal não é exceção. No gráfico abaixo, é notório o aumento de consumo de combustíveis fósseis no nosso País. Aliás, é notório o aumento de 9,7% em Julho de 2015, face ao mesmo mês de 2014.



A grande aposta na remodelação de edifícios existentes, bem como a meta de redução de custos energéticos das organizações, faz com que o mercado das auditorias energéticas esteja cada vez mais em franca expansão.

No mercado atual, existe uma forte para a adoção de medidas eficientemente energéticas, que têm obrigatoriamente ser traduzidas em boas práticas ou na aposta de equipamentos mais eficientes energeticamente.

1.2. Objetivos

O grande alvo deste trabalho é a redução de custos associados à produção de calor para climatização.

A auditoria efetuada incidiu fortemente nos sistemas de produção, distribuição e unidades terminais de climatização do edifício. Todos os restantes equipamentos, principalmente iluminações e equipamentos, irão ser analisados de uma maneira mais geral, uma vez que são principalmente os consumos dos sistemas acima referidos que se concentram as necessidades de redução de custos do gestor de energia do edifício.

Além da respetiva vistoria técnica e trabalhos de campo associados, uma simulação térmica irá ser realizada de maneira a comparar / aferir resultados de modo a verificar, se com as medidas e soluções que poderão ser implementadas, vale a pena o investimento principalmente em novos equipamentos que permitam a redução de custos energéticos anuais.

1.3. Enquadramento

Com o foco de cimentar o reforço às alterações climáticas, coube à União Europeia comprometer-se através de políticas tendo como objetivo a redução de emissões e carbono, onde novas metas para 2030 foram previstas, de modo a que a emissão de gases de efeito de estufa seja reduzido, estimulando o uso de energias e tecnologias verdes e sustentáveis.

Assim a meta de 2030 referida acima, visa uma redução de 40% dos referidos gases de efeito de estufa. Segundo o comissário europeu do clima, Miguel Arias Canete, a União europeia é responsável por 9% das emissões mundiais de gases de efeito de estufa. Os Estados Unidos anunciaram que pretendem reduzir de 26% a 28% em 2025, sendo que a China, responsável por 25% das emissões, prometeu estabilizar as mesmas igualmente em 2030.

Em Portugal, a estratégia nacional para a energia, denominada “estratégia para a energia 2020” pelo governo (via portal do Ministério da Economia da Inovação e Desenvolvimento), visa 5 eixos, que segundo o ministério, se traduzem numa visão ou um foco de prioridades de medidas, que as permitem concretizar. Os 5 eixos são:

1. Agenda para a competitividade, o crescimento e a independência energética e financeira.
2. Aposta nas energias renováveis.
3. Promoção da eficiência energética.
4. Garantia da segurança de abastecimento.
5. Sustentabilidade económica e ambiental.

(fonte: <http://www.quercus.pt/estudos-grupo-energia-alteracoes-climaticas/567-alteracoes-climaticas/estudos/politica-climatica/3493-reducao-de-emissao-de-gee-ate-54-em-2030-na-ue-e-possivel-ecofys-2014>)

2. O ESTADO DA ARTE - AS AUDITORIAS ENERGÉTICAS

As auditorias energéticas são o presente e futuro de todas as grandes instalações de edifícios, como meios de promoção da eficiência energética, um dos pontos destacados no texto do ponto 1.3 (acima).

As mesmas permitem numa primeira fase no terreno, através de vistorias aos equipamentos e contactos/relatos com o corpo técnico de manutenção permanente do edifício (se existir), verificar o estado e funcionamento dos sistemas afetos à presente auditoria e permitir uma maior racionalização de energia de energia elétrica e combustíveis.

Compreende igualmente uma abordagem geral a todos os equipamentos e sistemas que usem o variados tipos de energia do edifício, e/ou que de alguma forma contribuam para a caracterização dos fluxos energéticos associados ao edifício e uma compilação de onde quando e como a energia, nas suas mais variadas formas é utilizada. Essas energias podem ser variadas, sendo as mais comuns a elétrica, gases combustíveis e gásóleo, para produção de calor.

O último recurso para completar o trabalho são as medições energéticas adquiridas. Seja de uma forma imediata, através de equipamentos de gestão técnica centralizada previamente instalado, que permitem, além do ajuste parcial ou de toda a instalação, a elaboração de ficheiros informáticos com os dados relevantes e necessários para otimizar uma instalação, tais como:

- Temperaturas
- Humidades relativas
- Velocidades e pressões
- Caudais volumétricos e mássicos

As eficiências dos equipamentos são igualmente um ponto-chave de todos os sistemas, juntamente com os desperdícios de energia. Cabe ao auditor energético identifica-los indicando soluções para as anomalias detetadas. Com base nessa caracterização, identificam – se medidas e soluções com viabilidade técnico económica aceitável, para que os custos dos consumos energéticos sejam reduzidos.

A Agência para Energia (designada futuramente como ADENE) regula o mercado da certificação energética. Antes de existir esta agência, era comum os grandes edifícios de serviços serem auditados, quer para conhecer o real consumo ou aferir os grandes consumidores de energia, como para apresentar melhorias que a curto ou longo prazo pudessem ser traduzidas em reduções do consumo de energia. Porém, hoje em dia, com a obrigatoriedade da emissão de um certificado energético para este tipo de edifícios, essa avaliação energética passou a ser efetuada, obrigatoriamente, aquando da emissão ou revalidação do CE final. Está destacado em cima em norma, pois para o gestor de energia do edifício, torna-se na maior parte dos casos mais confortável que os dois serviços sejam englobados num só.

Neste documento não será apresentado nenhuma classificação energética, porque foge ao âmbito do trabalho.

Como falado, essas auditorias devem ser realizadas por peritos qualificados e credenciados no sistema de certificação energética, em conformidade com a metodologia estabelecida.

Em adição, e tão importante como as auditorias, o edifício, por ter uma potência térmica instalada superior a 250 kW, deverá dispor de uma sistema de gestão de manutenção, contendo toda a informação sobre os equipamentos atualizada e fiável, conduzido por um profissional igualmente qualificado pelo sistema de certificação energética, ou seja um técnico de instalação e manutenção do tipo III (TIM III), de acordo com o novo regulamento, equiparado ao antigo técnico responsável pela manutenção (TRF), que era previsto no antigo Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril, ou seja o regulamento dos sistemas energéticos de climatização em edifícios (RSECE).

Por ser um serviço externo à empresa, ou seja uma atividade independente realizada por profissional exterior à empresa/organização, é essencial além dos referidos acima, uma boa articulação entre todas as partes envolvidas nos equipamentos. Na primeira parte deste texto foi referida o contacto que tem de existir com todos os profissionais de manutenção do edifício / empresa / organização. É necessário promover discussões com todos os envolvidos, visto que os mesmos são um dos pilares para relatar e analisar em conjunto como a instalação tem evoluído ao longo do tempo de utilização do edifício.

Para a metodologia, e segundo a ADENE, uma auditoria energética compõe os seguintes elementos:

- ✓ Quantificar os consumos energéticos (por instalação global e principais secções e ou equipamentos) e a sua importância no custo final do(s) produto(s);
- ✓ Efetuar uma inspeção visual dos equipamentos e ou sistemas consumidores de energia, complementada pelas medições necessárias;
- ✓ Esclarecer como é transformada a energia e quais os seus custos;
- ✓ Efetuar um levantamento e caracterização detalhados dos principais equipamentos consumidores de energia, sobretudo com maior peso em termos de potência instalada, quer elétrica, quer térmica;
- ✓ Obter diagramas de carga (DDC) elétricos dos sistemas considerados grandes consumidores de eletricidade;
- ✓ Determinar a eficiência energética de geradores de energia térmica eventualmente existentes, pelos métodos das perdas ou direto;
- ✓ Verificar o estado das instalações de transporte e distribuição de energia;
- ✓ Verificar a existência do bom funcionamento dos aparelhos de controlo e regulação do equipamento de conversão e utilização de energia;

- ✓ Realizar balanços de massa e energia aos principais equipamentos consumidores de energia térmica;
- ✓ Determinar consumos específicos de energia durante o período de realização da auditoria, para posterior comparação com os valores médios mensais e anuais e deteção de eventuais variações sazonais;
- ✓ Identificar e quantificar as possíveis áreas onde as economias de energia são viáveis, como resultado das situações encontradas/anomalias detetadas e medições efetuadas;
- ✓ Definir intervenções com viabilidade técnico-económica, conducentes ao aumento da eficiência energética e ou à redução da fatura energética;
- ✓ Definir as linhas orientadoras para a implementação ou melhoria de um esquema operacional de Gestão de Energia.

(fonte: <http://www.adene.pt/sce/auditorias-energeticas>)

Com base nas descrições acima indicadas, é altura de delinear a auditoria: em baixo é focado uma compilação dos passos necessários e a efetuar em todo o processo da auditoria levada a cabo. São eles:

1. Preparação e planeamento da auditoria a realizar

- ✓ Verificar quais os instrumentos ou equipamentos são necessários á mesma.
- ✓ Aferir a existência de plantas gerais de arquitetura do edifício, incluindo peças desenhadas destinadas à especialidade em causa. Como nota, focando como exemplo inicial, a auditoria levada a cabo, que resultou na elaboração deste trabalho de final de mestrado, o edifício em causa não possuía plantas dos equipamentos de climatização, tendo sido efetuado um levantamento preliminar de todos os equipamentos possíveis, como se vai poder verificar mais abaixo.
- ✓ Estimar quantos dias serão necessários para concluir os trabalhos
- ✓ Estimar o pessoal de campo necessário para os trabalhos em caso, tendo em conta a natureza, dimensão e complexidade do edifício.

2. Trabalhos a realizar no campo, ou seja localmente:

- ✓ Uma vez no terreno, é preciso otimizar o tempo, instalando os equipamentos de medição necessários, prosseguindo com a vistoria.
- ✓ Verificar se são facilmente acessíveis os equipamentos e sistemas do edifício.
- ✓ Observar o estado de manutenção e operabilidade dos equipamentos, filtros e consumíveis.

- ✓ É importante o acompanhamento da vistoria sempre que possível do gestor de energia do edifício ou técnico de inspeção e manutenção para elucidar de uma maneira mais célere localizações, funcionamentos, etc.

3. Recolha de dados energéticos e outros (levantamento energético)

- ✓ Neste ponto, a importância de todos os aparelhos de medida devem estar devidamente calibrados (precisão, sensibilidade e fiabilidade), de modo a termos resultados o mais reais possível é um passo anterior a não descurar. Os aparelhos devem possuir declarações de calibração de empresas especializadas e deverá vir em conjunto com o respetivo documento de calibração a data de próxima calibração.
- ✓ A recolha de dados deve ser precisa e objetiva. Deve ser igualmente solicitado se possível todas as faturas energéticas relevantes à auditoria.

4. Análise e tratamento dos dados recolhidos;

- ✓ Entender como analisar os dados recolhidos e verificar se os mesmos serão mesmos significativos.
- ✓ Perceber como podem eles ser relacionados os fatores internos e externos da organização.
- ✓ Aferir como poderão esses dados ser mais precisos.
- ✓ A comparação os dados históricos com as previsões é extramente importante, tal como saber usar o levantamento energético para reduzir o consumo de energia. Contatar fabricantes de equipamentos de modo a obter informações muito uteis e que muitas vezes se perdem, tais como anos de venda e características de equipamentos.

5. Simulação energética dinâmica através de um programa reconhecido;

- ✓ Simulação e análise de soluções, com base nos resultados dos vários cenários simulados, funcionar como previsão de consumos futuros.

6. Resultados, conclusões e melhorias a efetuar.

- ✓ Verificar na gestão técnica centralizada os equipamentos presentes, e que podem ser monitorizados, ajustando os em caso de necessidade e numa escala de economia de poupança sem prejudicar o conforto térmico.

- ✓ Estudar a possibilidade de alteração de rotinas, nomeadamente em processos de produção e/ou serviços para verificar se se podem obter aumentos de produção com igual quantidade de energia despendida ou se se consegue manter o mesmo nível de produção com menor consumo de energia.
- ✓ Examinar áreas que apresentam maior consumo de energia

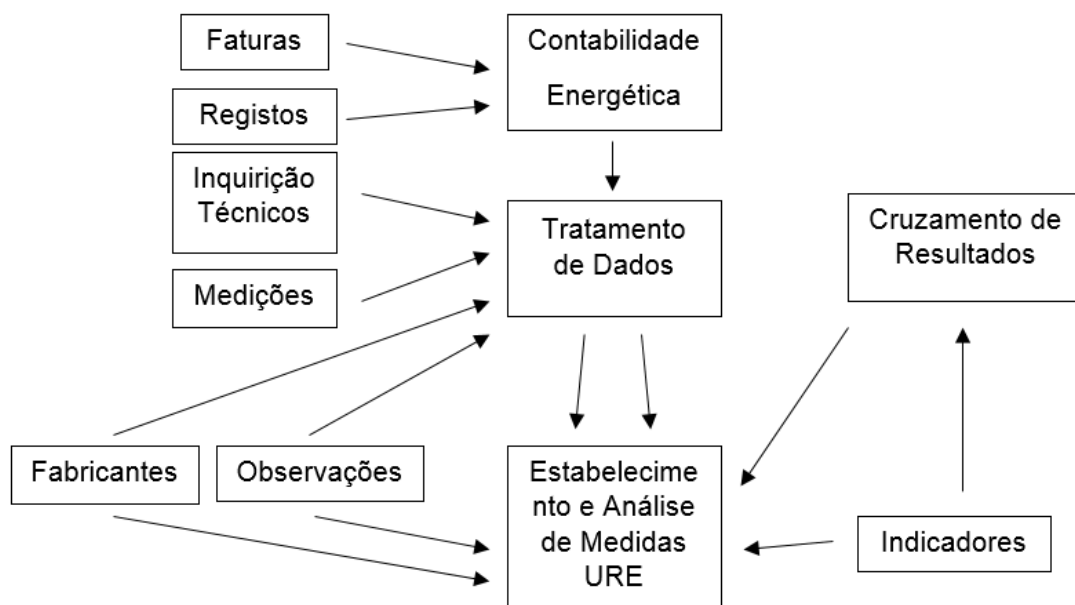


FIGURA 1 – AUDITORIA ENERGÉTICA – DIAGRAMA DE FLUXOS

Além do falado acima, existe um fator que terá de estar sempre presente, de modo a se conseguir maximizar todos os dados considerados ideais na auditoria, ou seja, melhoramentos ao nível de manutenções planeadas, corretivas e preventivas, através de um plano de manutenção, a elaborar por um técnico do tipo TIM III.

Para finalizar, encontra-se no anexo 8 um lista do tipo *check list*, onde se pode verificar vários pontos de importante caracterização para as auditorias, que acima se encontram resumidos.

3. O LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

3.1. O Edifício em Estudo

O presente documento que se traduz na dissertação de final de curso, foca a auditoria energética efetuada a um grande edifício de serviços, do tipo instituição bancária, localizada na zona de Lisboa. É composto por 15 pisos, onde os espaços estão designados aos vários serviços, conforme descrito na tabela 1:

TABELA 1 – CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO EM ESTUDO

Nível	Área Bruta (m ²)	Serviços
1	2022	Arquivos, Numismática, Cofres, Outros
2	2511	Parqueamentos, Arrecadações, IS
3	2511	Parqueamentos, Arrecadações, IS
4	2512	Parqueamentos, Arrecadações, IS
5	2489	PT/QGBT, Centrais AVAC, Zonas Técnicas
6	1942	Recepção Mercadorias, Segurança, Serviços Vários
7	1999	Agência, Recepção
8	2306	Escritórios
9	2021	Escritórios
10	1576	Escritórios
11	1576	Escritórios
12	1576	Escritórios
13	1576	Escritórios
14	1582	Escritórios
15	1236	Escritórios, Casa de Maq Elevadores

A sua envolvente é maioritariamente composta por vãos envidraçados. Em termos de proporção, é possível dizer que 2/3 do pano é envolvente translúcida, sendo o restante 1/3 envolvente opaca. O piso 6 já é enterrado, sendo os pisos abaixo constituídos maioritariamente por zonas não uteis. Em anexo encontram-se umas plantas que descrevem e complementam o falado acima.

Como referencia, a iluminação interior é de teto, do tipo lâmpadas fluorescentes com balastros eletrónicos. Não foi considerada a iluminação exterior, que por ser mínima, não foi considerada relevante.

A solução de climatização inicial que ainda se encontra a funcionar, destinada a conforto ambiente é composta genericamente por um sistema misto, que se completavam mutuamente, ou seja um sistema tudo-ar e um sistema tudo-água, para as zonas de escritórios. Para as restantes apenas sistemas tudo-ar. O sistema centralizado de climatização abrange, fortemente, do Piso 8 ao 14. O Piso 15 (área administrativa) também é parcialmente abrangido pelo sistema. Os pisos 1 a 7 possuem sistemas específicos embora

associados ao sistema central de produção térmica, apesar de, como referido acima serem maioritariamente constituídos por zonas não uteis.

De uma maneira sumária, já que os sistemas mais significativos do sistema vão ser descritos mais abaixo, o edifício é composto pelos seguintes sistemas e equipamentos destinados a climatização:

- Grupos de produção de água arrefecida e aquecida
- Torre de arrefecimento
- Unidades de tratamento de ar
- Ventiladores
- Grupos eletrobomba de condução e distribuição de fluido térmico
- Caixas VAV
- Grelhas de difusão de ar
- Unidades de indução
- Redes de condutas e tubagem para distribuição de energia térmica para os vários equipamentos
- Sistema de gestão técnica centralizada de modo a otimizar e regular todos os sistemas e equipamentos

A única fonte de energia é a eletricidade, que alimenta todos os equipamentos existentes.

3.2. Instalações Eletromecânicas do Sistema de Climatização e Ventilação

Baseados na informação recebida, o projeto dos sistemas de climatização foi desenvolvido a partir de 1975 até finais dessa década tendo o edifício entrado em funcionamento no início os anos 80.

Esta datação é importante registar porque, como adiante se verá, a conceção de todo o sistema de climatização era tão moderna que só nos últimos 10 anos é que os grandes edifícios similares em Lisboa começaram a adotar alguns dos princípios aqui aplicados nomeadamente sistemas hidráulicos de caudal variável e sistemas de indução. Claro que neste caso, pela antiguidade do edifício, os sistemas de indução instalados apresentam um modo de funcionamento bastante obsoleto, embora tal como referido acima, para a data de instalação, este era sem dúvida uma sistema de climatização inovador.

Por último referir o seguinte: devido à idade da instalação e dos seus equipamentos, torna-se por vezes difícil e quase impossível a obtenção de características técnicas dos equipamentos, através de fichas técnicas disponibilizadas pelo fornecedor atual (se o próprio fornecedor existe e/ou a marca tiver representação) ou ainda pelas chapas de características, que muitas vezes já desapareceu ou nem existiram.

3.3. A Solução de Climatização Original

Tal como descrito acima, neste subcapítulo irá ser descrito os equipamentos associados ao sistema de climatização do edifício

3.3.1. Grupos de Produção de Água Arrefecida e Água Aquecida

No piso 5 encontra-se a central térmica, que é composta por 2 *chillers* de produção de água arrefecida a 7°C e 1 *chiller*/bomba de calor destinado à produção térmica durante o período mais frio produzindo fluidos térmicos a 7°C e a 45°C em simultâneo mas desde que existam condições ao nível da fonte quente. Este aquecimento destina-se aos equipamentos de indução pois o aquecimento das UTA's é conseguido através de resistências elétricas.

Todos os *chillers* atrás referenciados são de condensação a água, pelo que existe uma torre de refrigeração situada no Piso 9.

A torre de refrigeração é da marca “Baltimore”. Nos anexos encontra-se a sua ficha técnica.

Características bases das 3 unidades de produção de calor:

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS BASE DOS *CHILLERS*

N.º		GF-1	GF-2	GF-3
Marca		TRANE	TRANE	TRANE
Modelo		Parafuso	Centrífugo	Alternativo
Tipo		RTHC C1	ECVGE 23	LCG213HR
N.º Série		EKM1167	EKJ3565	-
Potência.	kW – Arref.	797	920	396
Térmica	kW - Aquec.	-	-	512
COP		-	-	4,4
EER		3,9	3,6	3,4
Pot. Eléct.	kW máx	209	235	124
Amp. Arranque	A máx/FLA	349	385	
Fluido	FF	R 134a	R 134a	R 134a

3.3.2. Unidades de Tratamento de Ar

É igualmente na central térmica que se encontram as unidades de tratamento de ar, onze UTA's sendo a exceção a UTA C10 que está localizada no Piso 15 e dedicada exclusivamente às zonas da Administração)

Excetuando a UTA 10, todo o ar de alimentação das UTA's provém de uma grelha de pavimento localizada no nível do solo, no Piso 7 (UTA 10 ar provém diretamente da zona da cobertura). Esta observação é muito pertinente em termos da qualidade do ar interior. Como dito acima, todas as UTA's têm uma bateria de água fria e para aquecimento uma bateria de resistência elétrica. Este último ponto é importante para perceber que logo aqui temos um grande custo energético, devido a este tipo de solução. A tabela 3 apresenta as características principais das UTA's:

TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS BASE DAS UTA'S

UTA	Caudal (m³/h)	Motor (CV)	Pressão Estática (PA)	Resistência de Aquecimento (kW)	Bateria de Frio (kW)
C01	10260	7,5	300	63	63
C02	22392	15	300	72	157
C03	7560	7,5	250	15	40
C04	15210	15	300	42	100
C05	21780	10	300	45	161
C06	32400	30	500	126	268
C07	32400	30	500	126	268
C08	39182	40	700	162	311
C09	46800	50	700	243	405
C10	13320	7,5	200	72	86
C11	14400	15	700	90	76
C13	2232	2	150	15	52

Os Pisos 1 a 7 e o Piso 5 possuem UTA's dedicadas a esses espaços. A seguinte tabela 4 mostra as áreas de influência das UTA's:

TABELA 4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS UTA'S

Piso	Área Bruta (m ²)	UTA Serviços	Áreas em m ² abrangidas pelas UTA's										
			C1 Numis.+Cofres	C2 Arquivos	C3 Serviços	C4 Recepção	C5 Agência	C6/7-indução Ul. NE/SE/NW/SW	C8 - VAV	C9 . VAV	C10 Administ	C11 Vão Escadas	C13 Escrit.+Z.Tec
1	2022	Arquivos, Numismática, Cofres, Outros	568	920							48		
2	2511	Parqueamentos, Arrecadações, IS									58		
3	2511	Parqueamentos, Arrecadações, IS									58		
4	2512	Parqueamentos, Arrecadações, IS									58		
5	2489	PT/QGBT, Centrais AVAC, Zonas Técnicas									33	99	
6	1942	Recepção Mercadorias, Segurança, Serviços Vários			276						33	151	
7	1999	Agência, Recepção				440	1035				49		
8	2306	Escritórios						x	688	1224	60		
9	2021	Escritórios						x	611	914	60		
10	1576	Escritórios						x	608	614	60		
11	1576	Escritórios						x	608	614	60		
12	1576	Escritórios						x	608	614	60		
13	1576	Escritórios						x	608	614	60		
14	1582	Escritórios						x	596	606	60		
15	1236	Escritórios, Casa de Maq Elevadores						x		409	162	37	
16		Cobertura											
17		Cobertura											
15		Área Climatizada fora do Sistema Centralizado AVAC	163										

Nos anexos apresenta-se um esquema de princípio com a representação gráfica das áreas de influência do sistema centralizado AVAC.

A figura 2 abaixo representada, reflete o primeiro esquema da instalação. Os Pisos 8 a 15 são climatizados a partir de 2 princípios técnicos de climatização:

- Sistema de Indução de alta velocidade do ar.
- Sistema VAV.

A zona central (átrio de cada piso) recebe a influência da UTA “C-11”. A seguinte imagem mostra o atrás descrito:

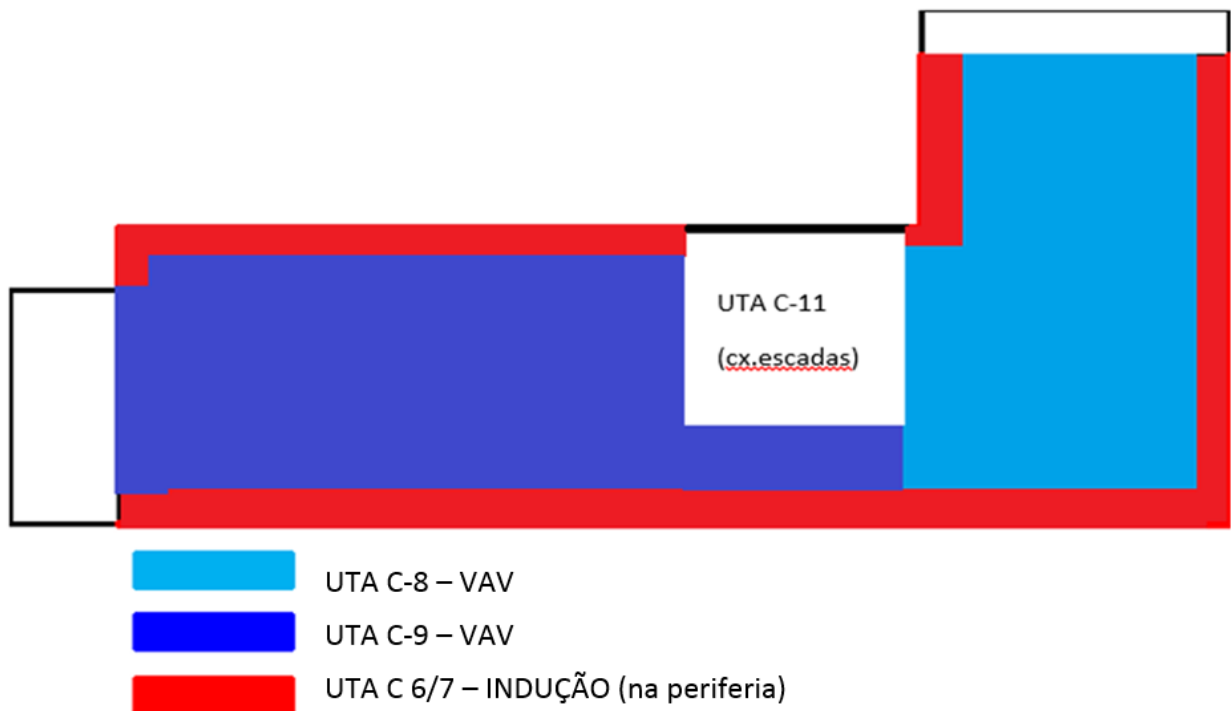


FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS DO SISTEMA AVAC AO NÍVEL DO TRATAMENTO DE AR

3.3.3. Grupos Eletrobomba de Condução e Distribuição de Fluido Térmico

Os grupos eletrobomba de circulação, na realidade apresentam-se como 2 unidades por circuito, redundantes. São equipamentos de velocidade variável. A tabela 4 apresenta as suas características mais importantes:

TABELA 5 – CARACTERÍSTICAS DOS GRUPOS DE BOMBAGEM DE CIRCULAÇÃO

N.º	Circuito	Bombas Actuais		
		m ³ /h	mca	kW
12	C.Condensação GF1+GF2	187	25,0	22,4
11	C.Condensação GF1+GF2	187	25,0	22,4
14	Geradores + UPS	51	10,5	4,1
13	Geradores + UPS	52	10,5	4,1
2	C.Evaporação GF1+GF2	206	10,0	11,2
1	C.Evaporação GF1+GF2	250	10,0	11,2
4	C.Evaporação GF3	50	10,5	3,0
3	C.Evaporação GF3	52	10,5	3,0
10	UTA C6/7 - Indução	115	10,0	5,6
9	UTA C6/7 - Indução	115	10,0	5,6
6	UTAs - Vel Variável	206	18,0	14,9
5	UTAs - Vel Variável	208	18,0	14,9
8	UTAs - Base	42	10,5	2,2
7	UTAs - Base	43	10,5	2,2
16	C.Recuperação GF3	90	14,0	6,0
15	C.Recuperação GF3	90	14,0	6,0

3.3.4. Gestão Técnica Centralizada

Ao nível de controlo, todo o sistema centralizado AVAC é controlado a partir de um sistema de GTC da “Johnson”. De realçar que o sistema existente é original não tendo sofrido qualquer tipo de *upgrade*. Existe para este sistema um gabinete técnico aonde se encontra o sistema GTC. É um sistema pneumático, com compressores de ar comprimido associados ao sistema de controlo dos equipamentos – GTC. Não existe mais nenhuma informação sobre o sistema.

3.3.5. Restantes Sistemas

Do Piso 8 ao 15 existem os seguintes equipamentos originalmente ligados ao sistema centralizado:

- 680 Unidades de indução de alta velocidade de ar

O sistema de indução é conseguido através de unidades situadas no perímetro do edifício que recebem ar tratado a partir da UTA “C-6/7”. Cada unidade de indução está dotada de serpentinas de arrefecimento e de aquecimento. Na tabela 6, são apresentadas as características e quantidade de equipamentos presentes na instalação.

TABELA 6 – CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE INDUÇÃO FORNECIDOS PELA EMPRESA DE MANUTENÇÃO

Local	Quantidade	Ar primário	Bateria de Frio	Bateria de Quente
Zona NE	133	46,8 m³/h	590 W	333 W
Zona SE	301	46,8 m³/h	637 W	333 W
Zona SW	59	46,8 m³/h	812 W	333 W
Zona NW	180	46,8 m³/h	581 W	333 W

- 36 Caixas VAV

O sistema VAV (velocidade de ar variável) é obtido através das UTA's "C-8" e "C-9" insuflando ar tratado em toda a zona central de cada respetiva área.

- 37 Ventiladores

Estes ventiladores estão destinados à extração de instalações sanitárias, extrações pontuais e pressurizações e extrações do estacionamento. Devido a idade da instalação e o facto de ainda serem da solução original, não se conseguiu apurar nem marcas nem modelos destes equipamentos.

3.4. As Alterações Efetuadas no Sistema de Climatização Original

Face às necessidades específicas de cada serviço em cada piso e em cada área, foram-se colocando sistemas alternativos e/ou complementares ao sistema original.

Estas ações não têm qualquer relevância excetuando nos pisos principais de escritórios – pisos 8 a 15. De facto, todas as ações desenvolvidas em âmbito de “remodelações” nestes pisos (na altura dos trabalhos de campo estava o **Piso 9** a ser sujeito a alterações, no desenvolver deste documento, este vai ser o **piso de referência**), não cumprem os princípios técnicos definidos na conceção original fazendo com que, atualmente, todos aqueles espaços se encontrem em situação incorreta quer do ponto de vista operacional, de controlo, de investimento, de qualidade do ar interior e de gestão de energia.

Quando se pretende alterar uma área abrangida por um sistema centralizado (neste caso de climatização) tem que se atuar de uma forma global e não de uma forma localizada para que todas as outras áreas abrangidas pelo mesmo sistema centralizado não fiquem afetadas.

Por outro lado, alterar o que quer que seja (neste caso em termos de climatização) é fundamental que sejam particularmente respeitados os princípios técnicos do projeto original. Caso contrário, provoca

alterações ao sistema com consequências nefastas a todos os níveis com atrás referido. Como adiante se demonstrará é nesta situação que estes pisos se encontram.

3.4.1. Equipamentos de Indução

Como fundamento teórico para este tipo de sistemas, sabe-se que a indução do ar é conseguida com jatos de ar a passar em alta velocidade por difusores localizados nas unidades individuais. Cada unidade destas tem a capacidade de arrefecer e aquecer como complemento ao ar insuflado previamente tratado. Os dispositivos terminais de insuflação devem ter difusores que proporcionem um forte efeito de indução para garantir uma boa mistura do ar insuflado com o ar do espaço envolvente, mesmo quando o caudal de ar seja baixo. No entanto, para se garantir o “processo da indução” será necessário respeitar algumas regras sendo a mais importante o espaço aonde se desenvolve o referido processo, para este tipo de equipamento, como velocidades elevadas de indução. Veja-se a seguinte figura 3:

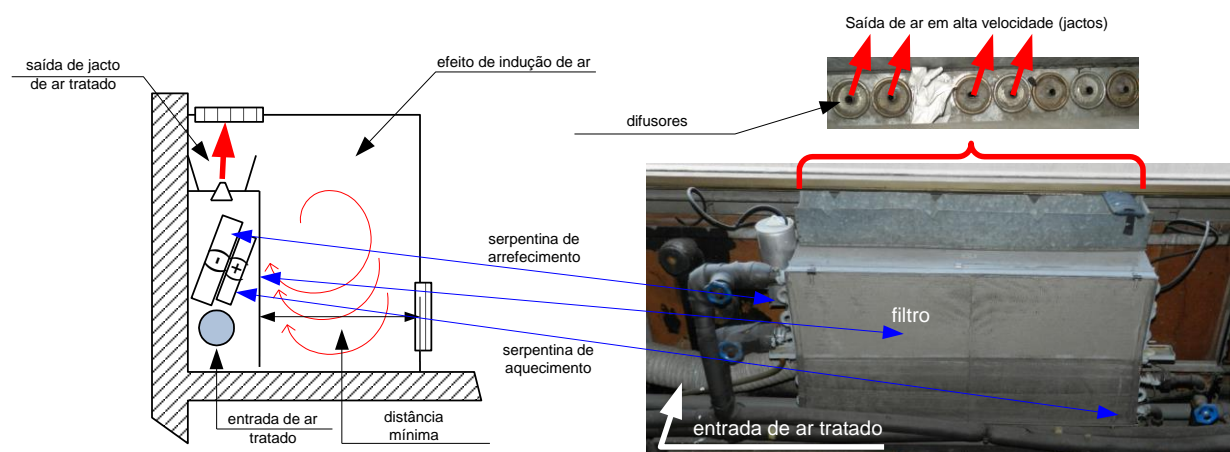


FIGURA 3- ESQUEMA DO PROCESSO DE INDUÇÃO E FOTO DE UMA UNIDADE DE INDUÇÃO DE CHÃO ATUAL.

O jato de ar ao passar pelos difusores em muito alta velocidade, vai provocar uma corrente de ar por indução 3 a 4 vezes superior ao ar que está a passar pelos referidos difusores. Para que isto aconteça, é necessário que a zona envolvente de cada unidade de indução tenha um volume de ar, no mínimo, 3 vezes superior à largura da respetiva unidade de indução. Caso isso não seja respeitado, o fenómeno de indução pura e simplesmente desaparece criando zonas altamente ineficientes a todos os níveis (de conforto, de ruído, de qualidade do ar, etc.).

Vejam-se as seguintes fotos do Piso 9:



FIGURA 4 – COBERTURA DAS UNIDADES DE INDUÇÃO – ORIGINAL E APLICADA NO PISO 9

A foto da figura 4, referente ao piso 9, demonstra no lado esquerdo a situação original do piso e a do lado direito a situação de obra que se encontrava, casualmente, a decorrer à data dos trabalhos de campo da presente auditoria. O efeito de indução será nulo, funcionando o equipamento como mero insuflador de ar primário.

Em resultado de se estar a alterar sistemas centralizados de forma localizada e não global, o resultado pode ser visto neste momento – excesso de ar a sair pelas unidades terminais, excesso de ruído da passagem do ar e consequente desconforto. Veja-se o que se está a passar neste momento no Piso 9 após as recentes intervenções:

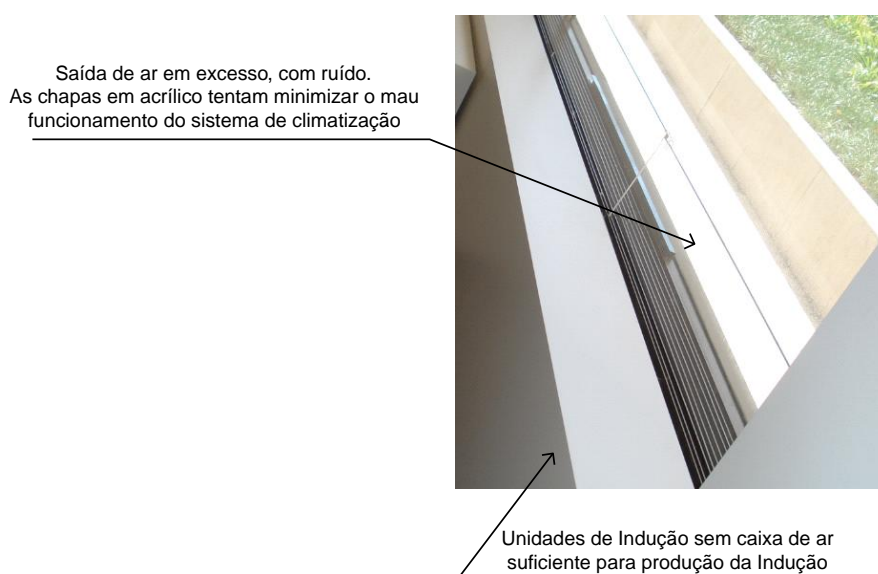


FIGURA 5 – COBERTURAS DAS UNIDADES DE INDUÇÃO NO PISO 9

Como atrás referido, quando se altera uma parte de um sistema centralizado (neste caso de climatização) há que reacertar todo o sistema restante a montante e a jusante da zona alterada. Ou seja, se se vai retirar um determinado caudal de ar ou de água numa zona será fundamental garantir que todas as outras zonas possam “reagir” mantendo as suas condições normais de trabalho. Hoje em dia é impossível garantir os caudais de ar corretos em cada piso ou em cada fração de cada piso. Atenção que se falam de todos os caudais de ar das UTA´s (6/7-Indução e 8 e 9 – VAV).

3.4.2. Sistemas de Expansão Direta

No anexo 1, em compilação de sistemas existentes por zona, está representado por intermédio de tabelas, as zonas dos pisos com as áreas que neste momento estão com sistemas de expansão direta – vulgo VRF, *Splits* e *Multi-Splits*. Conforme se poderá constatar, o edifício está a ser gradualmente “conquistado” por uma tecnologia de princípios conceptuais completamente diferentes dos princípios originais afetando qualquer um dos sistemas.

A seguinte tabela 7 resume a situação:

TABELA 7 – ÁREAS VS. PERCENTAGENS DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO EXISTENTES

Designação	m ²	%	Áreas
Total Área Climatizada	14.707	100%	-----
Total Área Climatizada ORIGINALMENTE pelo sistema centralizado	14.544	99%	
Total Área Climatizada c/ Sistemas Individuais	3.475	24%	Pisos 1 a 15
Total Área Climatizada c/ Sistemas Individuais-evitáveis	2.877	20%	
Total Área Climatizada c/ Sistemas Individuais-justificáveis	598	4%	Parte do Piso 15 (ADM), Segurança e Pólos Técnicos
Sem contabilização Energética em relação ao total area climatizada	2.461	17%	
Sem contabilização Energética em relação ao total equip. Exp. Directa	2.461	71%	

Neste momento, cerca de 24,0% da área climatizada do edifício já se encontra sob influência de sistemas alternativos de expansão direta **mas continuam com a influência dos sistemas originais**. Destes 24% da área climatizada, 17% não têm contabilização energética dedicada pelo que não se sabe o seu consumo (representam 71% dos equipamentos de expansão direta instalados).

A seguinte tabela 8 da pagina seguinte, mostra, com mais detalhe, os equipamentos de expansão direta existentes. De notar que os sistemas individuais justificáveis, o polo técnico do piso 9 são os dedicados ao *data center* do edifício.

TABELA 8 – EQUIPAMENTOS DE EXPANSÃO DIRETA DISTRIBUÍDOS PELOS PISOS

Piso	Área Climatizada (m ²)	Serviços	Sistemas
1	221	Cofres	VRV DAIKIN RXYQ10M8W1B
1	324	Numismática	VRV DAIKIN RXYQ14M8W1B
Totais Piso 1	545		
Totais Piso 5	108	Compartimento Técnico	2 x SPLIT DAIKIN RZQG100L8Y1B
Totais Piso 6	80	Salas DGCS	3 x SPLIT SEM CHAPAS CATACT.
8	8	Pólo Técnico	SPLIT DAIKIN
8	119	Gabinetes	VRV PANASONIC U-10ME3XPQ
8	415	Gabinetes	2 x VRV PANASONIC U-16ME3XPQ
Totais Piso 8	542		
9	74	Área Técnica - Bastidores	VRV DAIKIN RSXY5GY1
9			SPLIT LG V36CH
9			SPLIT CARRIER 38YY-036G9
9			CLOSE CONTROL HCE49(LH) CU/AL
9	940	Escritórios	2 x VRV MITSUBISHI PUHY-P200YJM-A<G>
Totais Piso 9	1014		
11	227	Escritórios	MULTISPLIT MITSUBISHI PUMY-P125YHMB
11	102	Escritórios	SPLIT DAIKIN RY50FA7V1
11	36	Escritórios	SPLIT MITSUBISHI SUZ-KA50VA3
11	29	Escritórios	SPLIT MITSUBISHI SUZ-KA71VA3
Totais Piso 11	394		
14	184	Escritórios	VRV PANASONIC U-10ME3XPQ
14	15	Escritórios	SPLIT PANASONIC CU-E15HBEA
14	24	Escritórios	SPLIT DAIKIN RXS50K2V1B
Totais Piso 14	223		
15	168	Escritórios ADM	VRV PANASONIC U-10ME3XPQ
15	178	Escritórios ADM	VRV DAIKIN RSXY10GY1
15	109	Escritórios ADM	MULTISPLIT DAIKIN (S/ CHAPA)
15	45	Escritórios ADM	SPLIT PANASONIC CU-E18GFE-1
15	18	Escritórios ADM	SPLIT DAIKIN (S/ CHAPA)
15	51	Escritórios ADM	UNIDADE COMPACTA PIONEER PH5536AZA1
Totais Piso 15	569		
Totais	3475		
Totais Evitáveis	3205		92%
Totais Justificáveis	270		8%

Por ultimo, um grande consumo, que irá naturalmente ser considerado na simulação dinâmica apresentada e já apresentado na tabela 8, embora seja considerado neste trabalho como área não útil, é o polo técnico (*data center*, já falado acima) existente no piso 9. Este exemplo, elucidativo, do não respeito pelos princípios conceptuais originais é zona dos bastidores do Piso 9 (cerca de 74 m²) em que se encontra com 4 sistemas independentes de sistemas de expansão direta e de marcas e tecnologias completamente díspares, apresentando um elevado valor de potência disponível por m². São eles:

TABELA 9 – EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS NOS BASTIDORES DO PISO 9

	Equipamento	kW aprox	Área-m ²	Watt/m ²
1.	VRV DAIKIN RSXY5GY1	14,0	74,0	1118,9
2.	SPLIT LG V36CH	10,0		
3.	SPLIT CARRIER 38YY-036G9	8,8		
4.	CLOSE CONTROL HCE 49(LH) CU/AL	50,0		
		82,8		

Nenhum destes equipamentos poderia satisfazer as necessidades de “atmosfera controlada” para bastidores informáticos enquanto não se isolassem as unidades de indução e a influência dos sistemas “VAV” aonde o ar novo oriundo da “UTA C-8” está permanentemente a ser insuflado e a ser extraído. Veja-se a seguinte imagem do teto daquele pólo técnico:

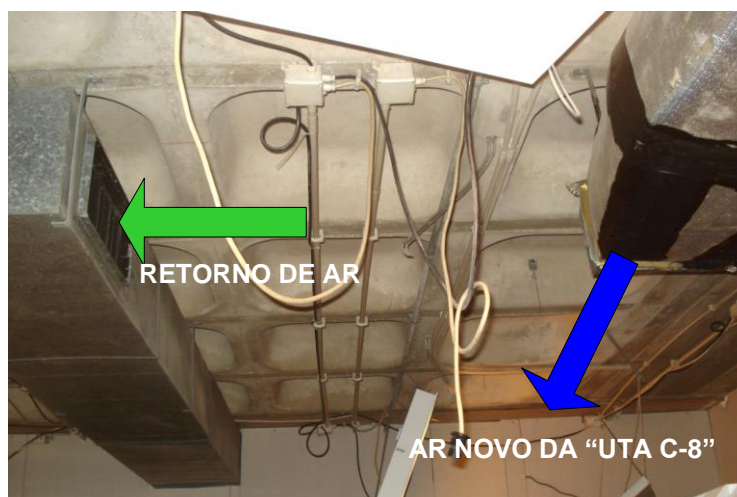


FIGURA 6 – CONDUTAS DE AR DE INSUFLAÇÃO E DE RETORNO NO PÓLO TÉCNICO DO PISO 9

Neste momento, esta zona encontra-se em remodelação não se sabendo se se vai adaptar o sistema existente. Já está instalada uma nova máquina de Close Control. As seguintes fotos mostram esta nova máquina de expansão direta para o pólo técnico. Repare-se na imagem abaixo - será tecnicamente

impossível aceder ao equipamento de indução do fundo. Pergunta-se - estas unidades vão continuar a debitar ar novo conforme foram deixadas?

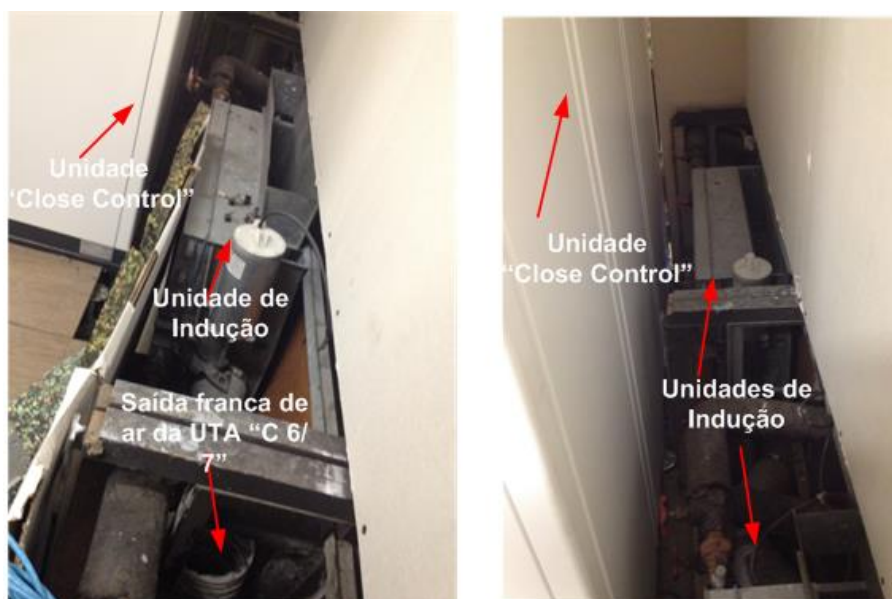


FIGURA 7 – UNIDADES INDUÇÃO ATRÁS DO NOVO EQUIPAMENTO DE CLOSE CONTROL NO PÓLO TÉCNICO DO PISO 9

Por outro lado, quer estes equipamentos quer os de climatização adicional só para o Piso 9 resultam nas seguintes instalações técnicas exteriores com o consequente impacto visual e inevitável ruído:



FIGURA 8 – EQUIPAMENTOS EXTERNOS DOS SISTEMAS DE EXPANSÃO DIRETA

4. ESTADO DE CONDIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, ENSAIOS E CONSUMOS

O presente capítulo descreve sumariamente o estado de condição dos equipamentos principais do Sistema AVAC, consubstanciando essa descrição através dos dados de ensaio.

4.1. Unidades Produtoras de Água Arrefecida e Água Aquecida

Foram analisados os *chillers* “GF-1” e “GF-2” pois a Bomba de Calor (GF-3), para ser analisado só poderá ser no período de inverno, altura em que tem condições técnicas para funcionar.

Analisaram-se os rendimentos sendo que os equipamentos se encontram em boas condições de manutenção e de funcionamento. A tabela 10 mostra os valores obtidos nos ensaios:

TABELA 10 – ENSAIOS *CHILLERS*

Chiller	Sinal (*)	m ³ /h	t _{ida} (°C)	t _{ret} (°C)	Δt (°C)	t _{ida} (°C)	t _{ret} (°C)	Δt (°C)	Carga (%)	Amp	cos φ	Pot _{elec} (kW)		Pot _{term} (kW)		EER
												kW	%	kW	%	
GF-1	300	160	23,7	27	3,3	10	7,4	2,6	46	170	0,8	94,2	45,1%	528,0	66,2%	5,60
GF-2	300	167	22,3	25,2	2,9	11,9	10	1,9	49	187	0,9	116,6	49,6%	484,3	52,6%	4,15
GF-3	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(*) - sinal do caudalímetro ultrasónico - acima de 240 o sinal é bom e acima de 270 é ótimo.

O elevado EER registado deve-se ao facto do *chiller* 1 ser de parafuso (elevado nível de compressão) e de estar com 66% da carga. Outro ponto importante são as temperaturas de funcionamento, ou seja nos catálogos as eficiências disponibilizadas são para condições padrão, entre elas as temperaturas de ida e retorno de água arrefecida (7°C ida e 12° de retorno). Como as temperaturas acima diferem, esta é a outra explicação para os elevados EER demonstrados..

De realçar que os ensaios foram efetuados entre as 13:00 e 15:00 do dia 10/07/2014, sendo a temperatura exterior de cerca de 27,0°C. Os *chillers* estavam com muita reserva de produção térmica na sua capacidade térmica – 34% para o *chiller* 1 e 48% para o *chiller* 2.

O *chiller* 3 é bomba de calor e só trabalha nos períodos de meia estação e Inverno. A seguinte tabela mostra as horas de funcionamento dos 3 *chillers* retiradas a partir dos registos de consumo cedidos pela “ISA”:

TABELA 11 – HORAS DE FUNCIONAMENTO DOS *CHILLERS*

	Chiller 1	Chiller 2	Chiller 3
Jan-13	5	66	566
Fev-13	0	88	250
Mar-13	0	132	466
Abr-13	0	247	168
Mai-13	65	18	109
Jun-13	195	0	46
Jul-13	418	137	22
Ago-13	351	207	0
Set-13	382	52	0
Out-13	289	4	0
Nov-13	0	130	21
17_31 Mai_14	155	0	13
Mai-14	283	0	24
Jun-14	582	0	0
Jul-14	631	5	0

O *Chiller* 3 funcionando em “bomba de calor”, ou seja produzindo água aquecida para as unidades de indução, tem como fonte quente dois equipamentos: o circuito de água arrefecida dos *Chillers* 1 e 2 e a torre de refrigeração. É uma solução deficiente pois a condensação deveria ser a ar. Isto faz com que, nos períodos de funcionamento, é necessária permanente vigilância na produção térmica sendo que, nos dias mais frios, não se consigam obter temperaturas de regime satisfatórias. Recorda-se o que se escreveu atrás – a produção de água aquecida destina-se aos equipamentos terminais de indução. O aquecimento pelas UTA´s é conseguido através de resistências elétricas

4.2. Torre de Refrigeração

Marca – Baltimore

Modelo – VLT 550 D

Potência Térmica Dissipação – 2.000 kW

A Torre de Refrigeração está completamente obsoleta e necessita de substituição imediata. É composta por 4 módulos sendo que um deles já está desligado por rutura das suas paredes.

Os ventiladores apresentam um consumo médio de 21 kW.

4.3. Unidades de Tratamento De Ar

As UTA's encontram-se em excelentes condições de manutenção e de funcionamento faltando algumas valências descritas no Capítulo "Medidas de Melhorias Globais", mais abaixo.

Estas unidades de climatização são compostas por:

- Ventiladores de correia.
- Serpentinhas de água arrefecida para refrigeração.
- Resistências elétricas para aquecimento.
- Sistema automático para rotação dos pré-filtros.
- Filtros a jusante dos pré-filtros.
- Todas as válvulas de comando são pneumáticas.
- Corte local de energia.

Foram efetuados ensaios nas quatro maiores UTA's. Nos anexos, encontra-se uma pequena reportagem fotográfica das unidades. É possível verificar nas mesmas o estado de condição de manutenção que é excelente mesmo considerando os anos de funcionamento contínuo.

Os ensaios encontraram uma grande dificuldade na aquisição dos caudais de ar em virtude de não se obterem troços de conduta sem turbulência. Devido à dimensão das condutas e à economia dos espaços, a esmagadora maioria das condutas não possuem troços suficientemente compridos para se obterem fluxos laminares de ar e, só nessa situação, é que se poderão obter os caudais mais próximos da realidade. Assim, os caudais de ar foram determinados por balanço térmico a partir dos circuitos hidráulicos dando, assim, garantias aos resultados obtidos. De notar que na simulação dinâmica, foram usados os caudais determinados na tabela do anexo 1 (levantamento de envolvente, caudais de ar novo e densidade de iluminação).

Os ensaios às quatro UTA's demonstram que estes equipamentos se encontram dentro dos rendimentos do fabricante havendo correções de ar a efetuar. Estas correções de ar estão, inevitavelmente, ligadas às alterações da instalação sem se terem reequilibrado os respetivos caudais.

A seguinte tabela mostra os valores obtidos:

TABELA 12 – ENSAIOS UTA'S

	UTA - C6		UTA - C8		UTA - C9		UTA - C11	
	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.
Sinal Caudalímetro	288		288		266		260	
Água (m³/h)	15,2	46	37	54	30	70	7,5	13
ida/retorno temperatura (ΔT)	7,37	5	3,88	5	5,03	5	3,9	5
Potência Térmica (kW)	130,3	268	166,9	311	175,5	405	34,0	76

Para um ΔT de 5°C	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.
ida/retorno temperatura (ΔT)	5	-----	5	-----	5	-----	5	-----
Pot Térmica (kW)	88,4	268	215,1	311	174,4	405	43,6	76
% Potência Real / Fabricante	33,0%	-----	69,2%	-----	43,1%	-----	57,4%	-----
% Caudal Água Real / Fabricante	33,0%	-----	68,5%	-----	42,9%	-----	57,7%	-----

Caudais de Ar	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.
Via Potência Térmica (m³/h)	34283	32400	41429	39182	39479	46800	18694	14400
Via Anemómetros (m³/h)	32400	-----	29108	-----	11435	-----	8224	-----

Os caudais determinados via anemómetros são inconclusivos

De modo a comparar valores de potência e caudal de água (ambos os casos valores reais medidos vs. disponibilizados pelo fabricante) foi efetuada uma comparação, disponibilizada no segundo bloco da tabela através de percentagem, demonstrando a folga existente para a potência e caudais de água para uma diferença imposta de temperatura de 5°C para as quatro principais UTA's, ou seja que o seu potencial térmico ainda não foi alcançado.

4.4. Bombas de Circulação

Existem dezasseis bombas de circulação. Embora os caudais de água e consumos estejam dentro dos valores expectáveis, terão que ser avaliadas as seguintes considerações:

- Na generalidade, as bombas necessitam de realinhamentos sendo que algumas apresentam elevada vibração.
- A maioria das bombas são antigas e o seu consumo poderá ser elevado – no Capítulo referente as medidas de melhoria, apresentam-se as diferenças com bombas atuais equivalentes.

TABELA 13 – ENSAIOS BOMBAS

N.º	Circuito	V	A	Cv	kW	cos fi	RPM	m³/h	mca	REAL	
										RPM	A
12	C.Condensação GF1+GF2	380	44,0	30,0	22,4	0,84	1460	187	25,0		
11	C.Condensação GF1+GF2	380	44,0	30,0	22,4	0,84	1460	187	25,0	1475	38,9
14	Geradores + UPS	380	8,8	5,5	4,1	0,86	1410	51	10,5	1471	5,5
13	Geradores + UPS	380	8,8	5,5	4,1	0,89	1410	52	10,5	1475	5,5
2	C.Evaporação GF1+GF2	380	24,0		11,2	0,8	1450	206	10,0		
1	C.Evaporação GF1+GF2	380	22,6	15,0	11,2	0,85	1460	250	10,0	1443	24,2
4	C.Evaporação GF3	380	6,8	4,0	3,0	0,83	1410	50	10,5		
3	C.Evaporação GF3	380	6,8	4,0	3,0	0,83	1410	52	10,5		
10	UTA C6/7 - Indução	380	12,4	7,5	5,6	0,82	1430	115	10,0	1469	9,9
9	UTA C6/7 - Indução	380	14,2	7,5	5,6	0,82	1430	115	10,0	1463	10,7
6	UTAs - Vel Variável	380	30,0	20,0	14,9	0,84	1450	206	18,0	750	
5	UTAs - Vel Variável	380	30,0	20,0	14,9	0,84	1450	208	18,0		
8	UTAs - Base	380	5,2	3,0	2,2	0,84	1410	42	10,5	1455	3,9
7	UTAs - Base	380	5,2	3,0	2,2	0,84	1410	43	10,5	1442	4,6
16	C.Recuperação GF3	380	13,0		0,0	0,79	1430	90	14,0		
15	C.Recuperação GF3	380	13,0		0,0	0,79	1430	90	14,0		

4.5. Sistema de Controlo

O sistema de controlo (Gestão Técnica Centralizada) está completamente ultrapassado quer em termos de *hardware* quer em termos de *software*. É da marca *Jonhson* representada em Portugal pela empresa “Contimetra”.

Todos os sistemas ainda são controlados por uma rede de ar comprimido que, inevitavelmente, possui muitas fugas de ar obrigando a central de compressores de ar localizada no Piso 5 ter um funcionamento quase contínuo. Nos dias de Auditoria, o consumo médio horário foi de 4,2 kW o que, por ano, representam cerca de 36.500 kWh que, ao valor médio do kWh (0,103) representam 3.760,00€ anuais só para garantir a presença de ar comprimido à pressão correta. Este custo é um valor direto porque os valores indiretos serão, substancialmente, mais elevados pois não se conseguem otimizar melhor os consumos, os rendimentos, a fiabilidade das atuais ações de gestão técnica é incomparavelmente menor do que sistemas modernos atuais, etc.

Para se ter a ideia de quanto este sistema está “marginalizado” basta referir dois exemplos:

- I. Foram colocados diversos contadores parciais pela “ISA” quando, qualquer sistema de GTC atual poderia fazer o mesmo e/ou estar interligado!
- II. Conforme referido atrás, cerca de 17,0% da área climatizada já é efetuada através de sistemas independentes do sistema central AVAC sendo que o sistema de GTC não interfere, absolutamente em nada, com aqueles sistemas. Nem alarmes gerais possui!

4.6. Quadros Elétricos de Potência e Comando - Termografia

Todos os QE's ligados ao AVAC foram inspecionados visualmente sendo essa inspeção referida através de termovisão Nesta inspeção detetou-se a necessidade urgente de intervir no QE AC/PC (ver anexos).

Todos os QE's são muito antigos e apresentam muito desgaste nalguns componentes sendo que, inclusivamente, já não há no mercado alguns componentes/acessórios.

4.7. Os Valores de Consumo Atuais

4.7.1. Consumos Elétricos

Foram utilizadas as seguintes fontes (ver Anexos):

- ⇒ EDP – através de faturas.
- ⇒ EDP – através de mapas solicitados.
- ⇒ ISA – De Dezembro de 2013 a 17/05/2014 não existem dados.

Os valores de consumo registados para o AVAC não contemplam todo o Edifício já que **17%** tem equipamentos próprios sem contabilização energética. A seguinte tabela mostra as áreas consumidoras de energia para o AVAC sem contabilização energética:

TABELA 14 – ÁREAS DE CLIMATIZAÇÃO

Designação	m ²	%
Total Área Climatizada	14.707	100%
Total Área Climatizada ORIGINALMENTE pelo sistema centralizado	14.544	99%
Total Área Climatizada c/ Sistemas Individuais	3.475	24%
Total Área Climatizada c/ Sistemas Individuais-evitáveis	2.877	20%
Total Área Climatizada c/ Sistemas Individuais-justificáveis	598	4%
Sem contabilização Energética em relação ao total area climatizada	2.461	17%
Sem contabilização Energética em relação ao total equip. Exp. Directa	2.461	71%

No período de trabalho de campo da auditoria (de 8 de Julho a 18 de Julho de 2014), registaram-se os seguintes consumos:

TABELA 15 – CONSUMOS ENERGÉTICOS NO PERÍODO DOS TRABALHOS DE CAMPO - 1

Designação - Zonas/Equipamentos	kWh	%
EDP - Geral	152.689	-----
Instalação AVAC :		
Chiller 3	1.382	0,91%
Trat Ar Estacion+UTA's C4+C1+C8+C12	5.770	3,78%
Bombas AVAC	10.159	6,65%
Chiller 1	20.469	13,41%
Insulfacção/Extracção Estacionamento	9.501	6,22%
AC Administração - Piso 15	4.242	2,78%
AC Sala Mercado/Polo Tecnico	4.893	3,20%
UTAs C6/7 e C9	12.576	8,24%
Chiller 2	619	0,41%
Compressores de Ar	67	0,04%
Torre Refrigeração	336	0,22%
Totais	70.014	45,85%

Durante uma semana de trabalhos de campo registou-se o seguinte perfil de consumo dos *Chillers* versus temperatura exterior (para mais detalhe consultar Anexos):

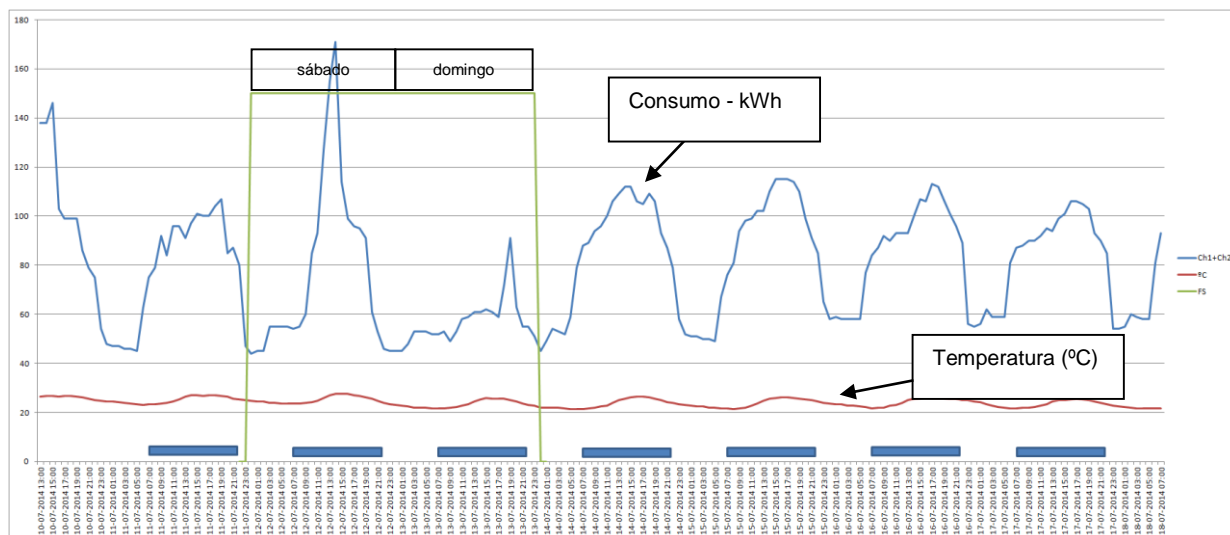


GRÁFICO 2 - PERFIS DE CONSUMO VERSUS PSICROMETRIA

Desde já se poderão fazer as seguintes observações:

- O sistema tem o mesmo perfil de consumo sem variação significativa dependente da temperatura exterior (esta variou entre 21 e 28 °C).
- O consumo dos *chillers* nos dias úteis e depois das 22:00 é menor mas representa um valor médio mínimo entre os 50 e os 60 kWh – ou seja, está sempre um dos *chillers* em funcionamento.
- No sábado, 14:00, houve um pico de consumo dando-se também um pico no domingo mas de muito menor dimensão.

Associado a estes pontos resta saber qual o consumo da restante instalação AVAC (tendencialmente constante). Assim, nos dias dos trabalhos de campo verificaram-se os consumos refletidos na seguinte tabela:

TABELA 16 – CONSUMOS ENERGÉTICOS NO PERÍODO DE TRABALHOS DE CAMPO - 2

dia sem	dia mês	kWh		Variação em rel ao VM(*)
		Chillers	Base AVAC	
3f	07-Jul	1.591	5.359	2,3%
3f	08-Jul	1.590	5.538	5,7%
4f	09-Jul	1.944	5.680	8,4%
5f	10-Jul	1.882	4.009	-23,5%
6f	11-Jul	1.981	5.109	-2,5%
s	12-Jul	1.969	4.722	-9,9%
d	13-Jul	1.478	4.614	-11,9%
3f	14-Jul	2.160	5.384	2,7%
3f	15-Jul	2.161	5.405	3,1%
4f	16-Jul	2.164	5.382	2,7%
5f	17-Jul	2.129	5.295	1,0%

(*) Valor Médio nos dias de semana 5.240

Também aqui se conclui que toda a base do sistema AVAC está a funcionar permanentemente havendo, somente, uma quebra de cerca de 10% durante os fins-de-semana.

O dia 10/7/2014 não deve ser considerado porque reflete um corte de energia verificado entre as 00:00 e as 03:00, logo não houve consumo elétrico.

Associando toda esta informação conclui-se que:

- a) Não há sistema de gestão e de controlo eficaz.
- b) É necessário aferir a real necessidade de ter a base de todo o sistema AVAC em funcionamento quase permanentemente.
- c) O sistema base AVAC apresenta um consumo muito elevado – 2,5 a 2,3 vezes mais do que a produção térmica via *chillers*.

Como nota adicional importa lembrar que 17% da zona climatizada possui sistemas cujo consumo está fora desta análise, conforme descrito na pág. 29.

Extrapolando para todo o ano de 2013, obtiveram-se os seguintes valores de produção térmica via *Chillers*:

TABELA 17 – PRODUÇÃO TÉRMICA *CHILLERS*

	kWh				hrs Funcionamento				Percentagem de Arref/Aquec	
	Chiller 1	Chiller 2	Chiller 3	Totais	Chiller 1	Chiller 2	Chiller 3	Totais	Aquecimento	Arrefecimento
Jan-13	628	5.633	45.818	52.079	5	66	566	637	88,9%	11,1%
Fev-13	145	7.396	32.450	39.991	0	88	250	338	74,0%	26,0%
Mar-13	161	11.646	40.009	51.816	0	132	466	598	77,9%	22,1%
Abr-13	155	26.150	20.453	46.758	0	247	168	415	40,5%	59,5%
Mai-13	20.131	2.051	13.717	35.899	65	18	109	192	56,8%	43,2%
Jun-13	30.036	1.209	9.550	40.795	195	0	46	241	19,1%	80,9%
Jul-13	42.344	15.066	6.873	64.283	418	137	22	577	3,8%	96,2%
Ago-13	34.591	24.052	4.072	62.715	351	207	0	558	0,0%	100,0%
Set-13	39.500	6.016	3.897	49.413	382	52	0	434	0,0%	100,0%
Out-13	32.953	1.290	4.029	38.272	289	4	0	293	0,0%	100,0%
Nov-13	228	20.188	11.025	31.441	0	130	21	151	13,9%	86,1%

A relação do consumo base AVAC com a produção térmica é representada na seguinte tabela:

TABELA 18 – RELAÇÃO CONSUMO ENERGÉTICO ENTRE O TOTAL AVAC E PRODUÇÃO TÉRMICA

MÊS	kWh		%
	Chillers	Base AVAC	chill/base
Jan-13	52.079	134.211	38,8%
Fev-13	39.991	114.818	34,8%
Mar-13	51.816	134.368	38,6%
Abr-13	46.758	142.857	32,7%
Mai-13	35.899	148.823	24,1%
Jun-13	40.795	98.248	41,5%
Jul-13	64.283	183.592	35,0%
Ago-13	62.715	164.053	38,2%
Set-13	49.413	146.122	33,8%
Out-13	38.272	161.478	23,7%
Nov-13	31.441	208.417	15,1%

A tabela 19 na página seguinte mostra os valores de consumo da instalação AVAC registados e alguns estimados de Jan 2013 a Nov 2013 e de 17 Maio a 31 de Julho de 2014.

Entre Dezembro de 2013 e Abril de 2014 não foram recebidos os valores de contagem da “ISA”.

4.7.2. Consumos de Água

Seria importante ter o valor de consumo de água da Torre de Refrigeração mesmo que ele não representasse um valor normal e se o equipamento não estivesse na atual condição técnica, conforme descrito.

Até ao término do presente documento nunca nos foram facultadas as faturas de água pelo que não deu para aferir os valores de consumo.

TABELA 19 – CONSUMOS GERAIS AVAC

	A	Geral	Totais	horas											
				B			C			D			E		
				Chiller 3	AC/PC1	Chiller 1	ISA	AC Cave 2	AC P16	AC P9	ISA	AC/PC3	Chiller 2	Comp.Ar	Torre Ref.
		EDP	AVAC	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	Estimado	Estimado
Jan-13	401.600	186.290	46,4%	45.818	39.841	628	20.534	16.096	14.644	32.964	5.633	3.125	7.007	5	66
Fev-13	277.432	154.809	55,8%	32.450	36.879	145	17.226	12.806	13.111	28.256	7.396	2.822	3.718	0	88
Mar-13	395.792	186.184	47,0%	40.009	44.785	161	20.765	14.278	15.919	28.919	11.646	3.125	6.578	0	132
Abr-13	395.579	189.615	47,9%	20.453	49.827	155	31.575	11.948	13.058	28.861	26.150	3.024	4.565	0	247
Mai-13	399.448	184.722	46,2%	13.717	50.833	20.131	40.114	9.721	13.182	29.736	2.051	3.125	2.112	65	18
Jun-13	378.621	139.043	36,7%	9.550	0	30.036	39.409	9.680	15.045	28.439	1.209	3.024	2.651	195	0
Jul-13	465.195	247.875	53,3%	6.873	58.374	42.344	48.699	14.542	16.616	35.890	15.066	3.125	6.347	418	137
Ago-13	416.742	226.768	54,4%	4.072	57.130	34.591	34.989	13.903	15.319	33.449	24.052	3.125	6.138	351	207
Set-13	375.652	195.535	52,1%	3.897	49.879	39.500	30.256	11.269	14.571	32.350	6.016	3.024	4.774	382	52
Out-13	395.544	199.750	50,5%	4.029	51.694	32.953	48.883	9.949	14.450	30.155	1.290	3.125	3.223	289	4
Nov-13	365.418	239.858	65,6%	11.025	45.163	228	48.453	11.278	66.381	32.457	20.188	3.024	1.661	0	130
17_31 Mai_14	199.429			2.575	25.299	18.333	13.643	7.805	3.544	13.630	0		1.848	155	0
Mai-14	363.664	157.814	43,4%	4.695	46.133	33.431	24.879	14.233	6.463	24.855	0	3.125		283	0
Jun-14	365.193	192.789	52,8%	3.326	55.382	45.194	32.434	8.582	9.736	28.704	6	3.024	6.402	582	0
Jul-14	390.100	206.073	52,8%	3.663	60.135	51.836	25.407	10.416	12.131	31.703	662	3.125	6.996	631	5

A Contagem Geral EDP

B GF3 - Chiller / Bomba de Calor

C Bombas circulação, UTA´s CO1, C04, C08, C12 - inclui ventiladores associados e resistências de aquecimento

D GF1 - Chiller Parafuso

E Insuflação e Extracção Estacionamento

F AVAC Piso 15 - Administração

G AVAC Pólo Técnico Piso 9

H UTA´s CO6, C09 - inclui ventiladores associados e resistências de aquecimento

I GF2 - Chiller Centrífugo

J Compressores de Ar para sistema de comando e controlo AVAC

K Torres de Refrigeração - só ventilação

Nota: Os altos consumos elétricos verificados nos meses frios em “Totais AVAC” devem-se ao consumo das resistências elétricas das UTA´s.

5. MEDIDAS DE MELHORIA GLOBAIS

5.1. Soluções Possíveis

5.1.1. Introdução

Existem diversas soluções de climatização possíveis de serem implementadas. No entanto, qualquer solução técnica alternativa à atual será sempre de muito maior dificuldade técnica de execução alterando, forçosamente, a própria caracterização do Edifício. Um bom exemplo é o que se passa no patamar exterior do Piso 9 (figura 8).

De facto, todo o Edifício dos Pisos 8 a 15 possui uma infraestrutura técnica que, modernizada com as atuais tecnologias, poderá resultar numa solução hoje aplicada em todos os edifícios similares. Por outro lado, considerando que cerca de 24% do Edifício já se encontra com sistemas de expansão direta, as soluções “realistas” a colocar para decisão são:

I. Modernizar o atual sistema centralizado de AVAC.

II. Passar todo o Edifício para uma solução de expansão direta, vulgo “VRF”.

No entanto, qualquer que seja a decisão haverá sempre um denominador comum – é preciso definir uma estratégia global com regras para que o resultado final não seja um edifício com uma miscelânea de soluções técnicas e marcas diferentes impossíveis de gerir racionalmente. Aliás, neste momento já se vive essa situação. Neste momento, as remodelações em curso misturam soluções existentes (indução e “VAV”) com sistemas de expansão direta “VRF” resultando num produto final em que é impossível garantir o mínimo de controlo conforme já atrás referenciado.

Veja-se a seguinte situação de uma parte de um piso (são 3 sistemas – como se controla o fator conforto?)

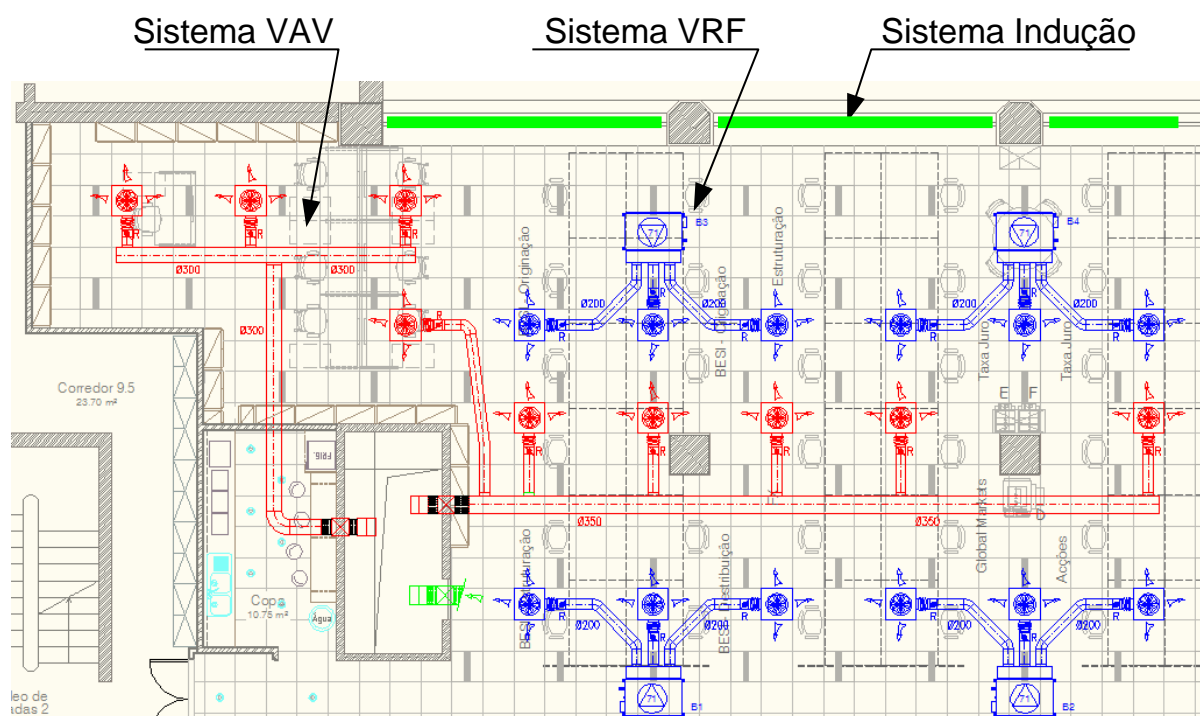


FIGURA 9 – PISO 9, REPRESENTAÇÃO DOS TRÊS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO – INDUÇÃO, VAV E VRF

São três sistemas como pudemos reparar. O fator conforto torna se muito difícil de controlar

5.1.2. Notas Justificativas Conducente à Solução Preconizada

Perante a atual realidade técnica do edifício e condição das suas infraestruturas técnicas de AVAC, a solução de indução devidamente modernizada possui enormes vantagens em relação a uma solução de expansão direta ou outra solução qualquer.

A solução de indução colocada na periferia dos pisos 8 a 15 é de geração antiga aonde se aplicavam caudais de ar em alta velocidade com muitas perdas de pressão estáticas de ar. A indução atual aplica conceitos completamente diferentes sendo os mais significativos as velocidades baixas e a utilização de temperaturas acima do ponto de orvalho evitando a existência de condensados. Em relação a qualquer sistema alternativo (“VRF”, ventilo-convetores a água, etc.) as vantagens desta tecnologia são:

- Os níveis de conforto são substancialmente superiores. O Sistema “VRF”, devido ao seu processo de funcionamento, desumidifica muito o ar o que agrava bastante a QAI. Recorda-se que o ar naquela localização é já, por si mesmo, tendencialmente seco.
- QAI – esta solução não possui tabuleiros de condensados (eliminação do risco de *legionella*).

- c) Os valores de investimento serão sempre menores já que existe toda uma infraestrutura em boas condições e equipamentos base igualmente em boas condições (exceto Torre de Refrigeração).
- d) A fiabilidade e durabilidade da atual instalação é de elevado índice – vejam-se quantos anos tem este edifício a trabalhar com a atual solução técnica. As deficiências apontadas à atual instalação devem-se quer à tecnologia antiquada do sistema de indução quer, acima de tudo, à alteração gradual da referida instalação sem a reequilibrar para os espaços não intervencionados e intervencionados.
- e) A manutenção é de custo muito menor.
- f) A operacionalidade e manutibilidade é, incomparavelmente, superior – todos os equipamentos pesados estão esmagadoramente situados no Piso 5 e com boas acessibilidades. Todas as “UI” são de abertura direta com acessibilidade integral.
- g) Esteticamente, a atual solução é absolutamente “inócua” ao contrário de uma solução “VRF” que é, claramente, muito agressiva a não ser que se transformem fachadas para a incorporação dos equipamentos exteriores. Veja-se a figura 8 da pág.22 relativa aos sistemas de expansão direta no Piso 9:
- h) A solução construtiva é muito mais simples pelo que a remodelação dos Pisos seria mais rápida. Para além de ser muito mais simples o edifício possui todas as infraestruturas que suportam esta solução. Vejam-se as seguintes imagens que ilustram bem a aplicação de cada uma das soluções:

5.1.3. Sistema de Indução de Teto

Estas tubagens terminais vão ligar à infra-estrutura hidráulica existente

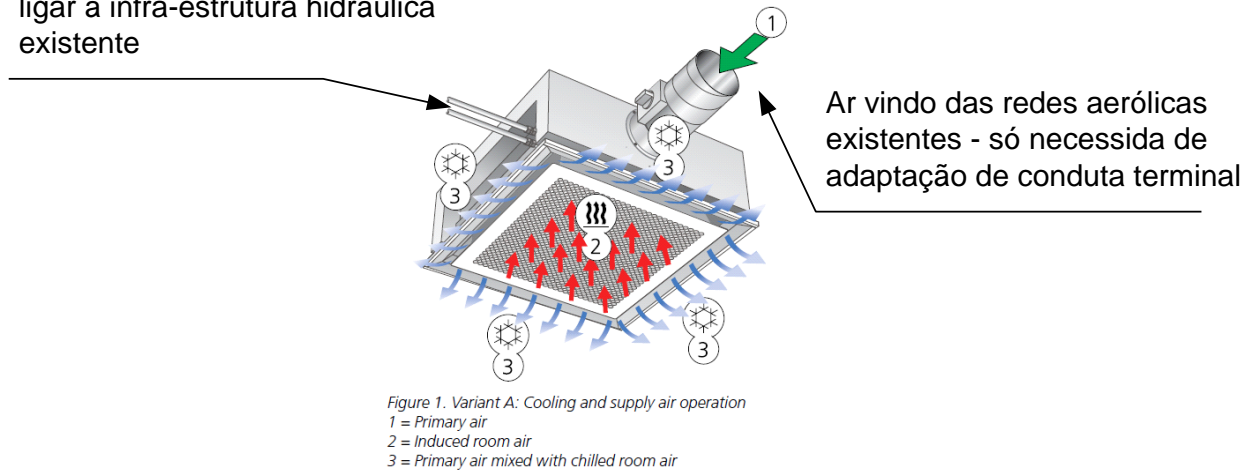


FIGURA 10 – UNIDADE DE INDUÇÃO DE TETO DE ÚLTIMA GERAÇÃO

A montagem é simples, recorre às infraestruturas existentes e não tem qualquer tipo de impacto exterior. É uma solução evolutiva “natural” em relação à instalação AVAC existente:

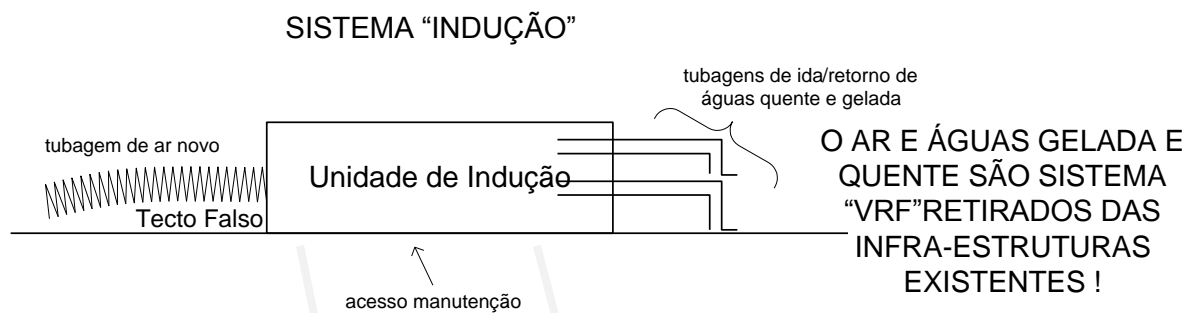


FIGURA 11 – TETO COM DUAS UNIDADES DE INDUÇÃO DE ÚLTIMA GERAÇÃO

5.1.4. A Solução “VRF”

A seguinte imagem mostra bem a diferença de uma solução “VRF”:

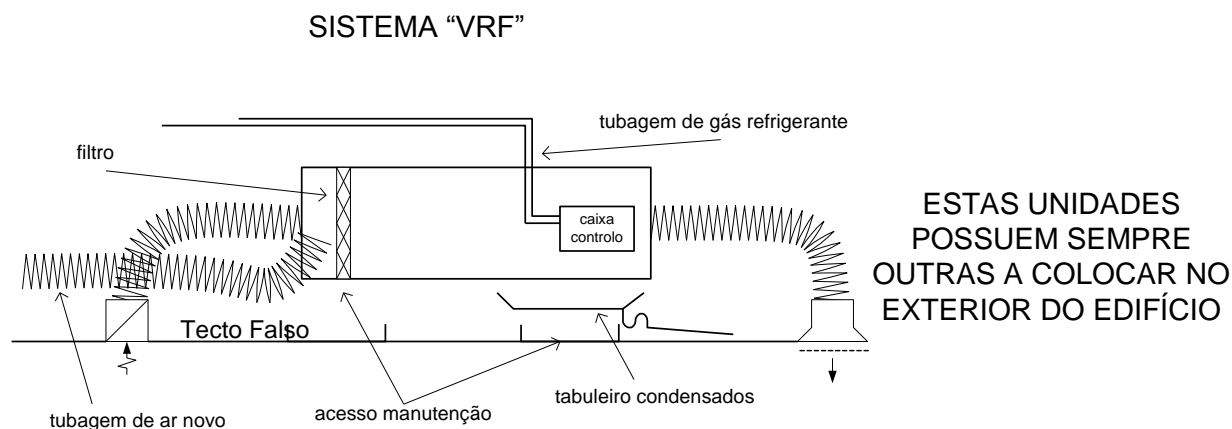


FIGURA 12 – INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE INTERIOR DE EXPANSÃO DIRETA

Esta solução exige:

- a) Unidades exteriores e respetivas tubagens com fluido frigorigénio.
- b) Acessos de manutenção.
- c) Tem tabuleiro de condensados (mau para a QAI).
- d) Faz pouco ruído mas a alternativa é quase isenta do mesmo.
- e) Numa solução de ventilo-convetores a situação no interior dos espaços é similar – difere na tubagem que, em vez de serem 2 tubos de cobre passam a ser 4 tubos de água (2 de água arrefecida e 2 de água aquecida).
- f) Na ótica da QAI, o sistema de indução é aceite por toda a indústria AVAC como a melhor.
- g) Finalmente e em termos de ocupação de espaço, a eliminação total do atual sistema de indução refletirá, inevitavelmente, num ganho de área.

5.2. Infraestruturas

O presente subcapítulo demonstra que as atuais infraestruturas suportam perfeitamente a solução preconizada.

Para esta demonstração considerou-se como referência o Piso 9 pois, casualmente, este Piso entrou em obras de remodelação ao longo dos trabalhos de campo. Tratou-se de uma coincidência extremamente

positiva para os objetivos deste trabalho já que permitiu ver a realidade técnica de todas as instalações AVAC sem qualquer tipo de limitações.

Consultando a documentação disponibilizada pela entidade responsável pelo edifício e aferindo a mesma no local, apresentam-se 2 esquemas por forma a demonstrar que as infraestruturas são suficientes para a referida readaptação para a solução total de **indução de teto**.

Existem os seguintes pressupostos a considerar:

- ⇒ Temperatura de ida/retorno água arrefecida – 14/17°C (existe variação para controlo do ponto de orvalho para evitar condensações).
- ⇒ Temperatura ida/retorno de água aquecida – 45/35°C.
- ⇒ Cada unidade de indução necessita de 100 m³/h de ar novo e tem uma capacidade de arrefecimento de 1200 W.
- ⇒ Para o Piso 9 seriam necessárias 106 unidades de indução de teto.
- ⇒ Potência máxima necessária para o Piso 9 127,2 kW.

Nas 2 páginas seguintes mostra-se o potencial térmico hidráulico e aerólico das atuais infraestruturas.

REDES HIDRÁULICAS PARA OS ACTUAIS EQUIPAMENTOS DE

INDUÇÃO

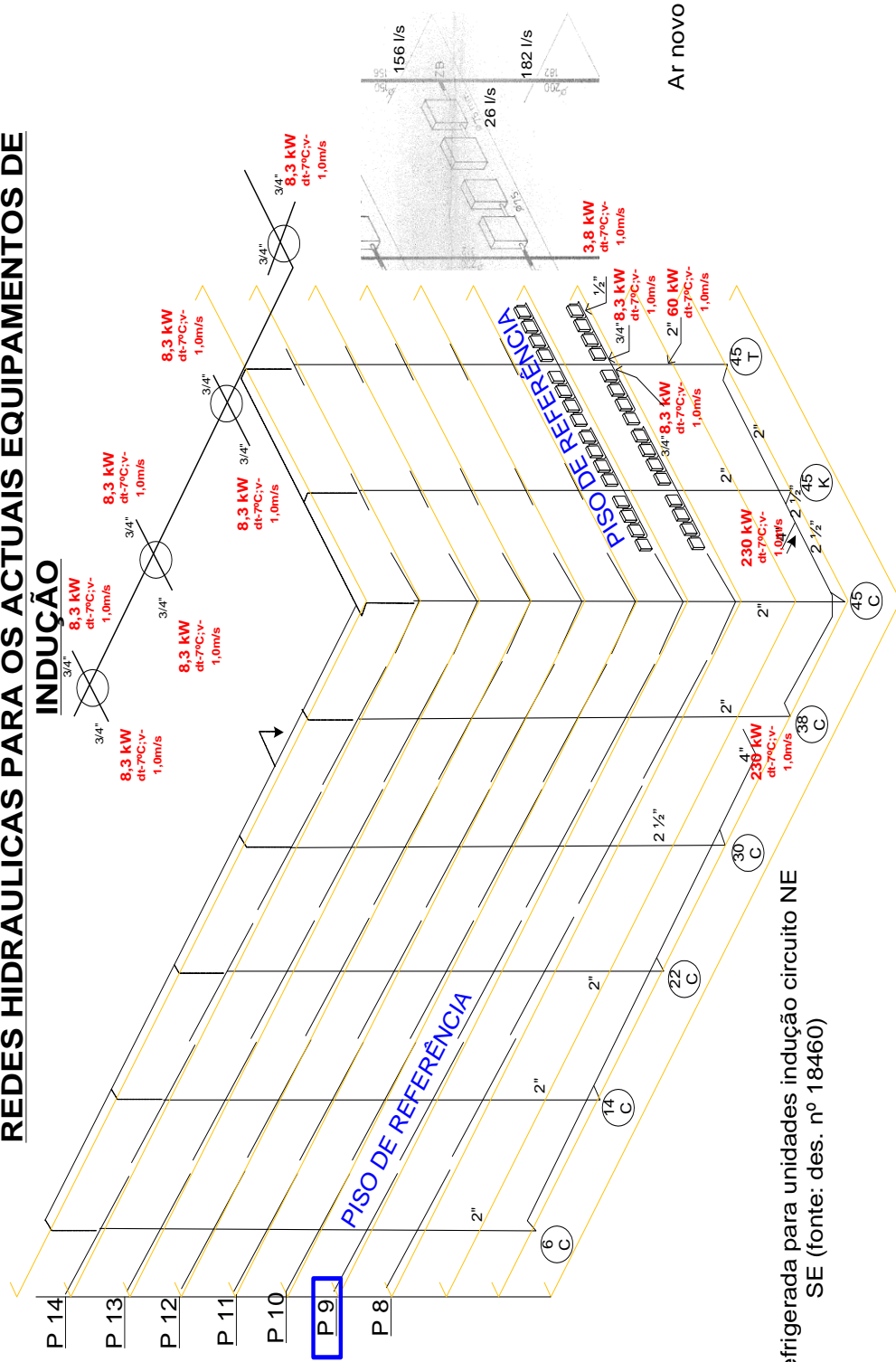


FIGURA 13 - REDES HIDRÁULICAS DAS UNIDADES DE INDUÇÃO

Insuflação de Ar Novo para “VAV”

Ar condicionado piso 9 (desenho de instalação) des nº 18502 A

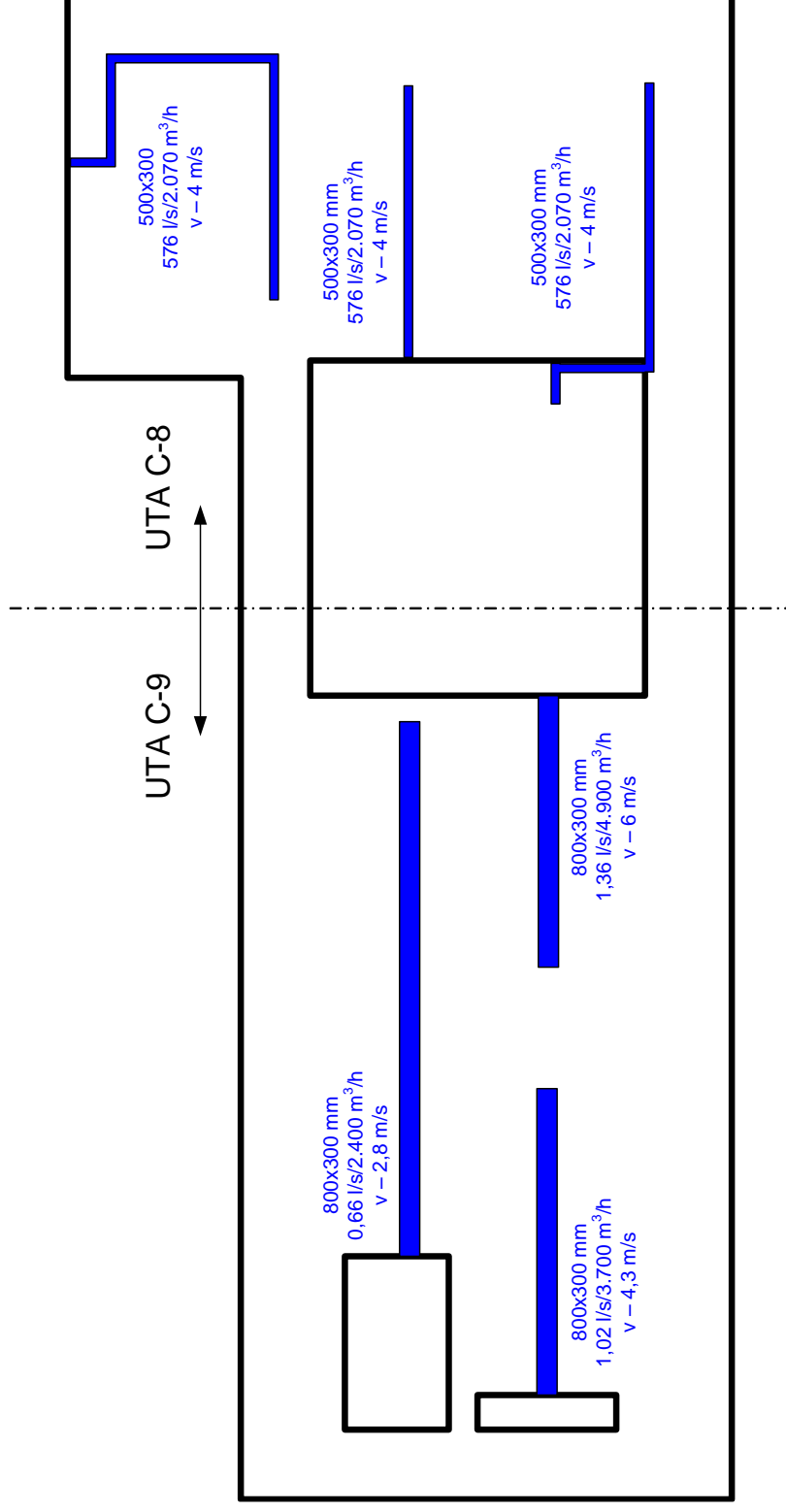


FIGURA 14 - CONDUTAS DO SISTEMA “VAV” NUM PISO

Somando os caudais aerólicos e hidráulicos obtém-se a seguinte tabela para o Piso 9:

TABELA 20 – DISPONIBILIDADE TÉRMICA DAS ATUAIS INFRAESTRUTURAS DO PISO 9

Tabela Resumo - Piso 9				
Instalação	Unidade	Sist. Actual	Sist. Alternativo	
Ar Indução/Piso	m ³ /h	1.634	-----	-----
Ar VAV/Piso		17.160	-----	-----
Totais		18.794	10.600	-44%
Potência Térmica UTA's (*)	kW	156	88	-44%
Potência Disponível nas U.Ind	kW	144	127,2	-12%

Pot/m ² climatizado	W/m ²	94,4	83,4	-12%
--------------------------------	------------------	------	------	------

Nota - O Ar Novo já vem tratado e climatizado

(*) A partir dos caudais e potências da UTAs determinou-se a potência equivalente para o Piso 9

	Fabricante - m ³ /h	Fabricante - kW
UTA C-6	32400	268
UTA C-8	39182	311
UTA C-9	46800	405

Ou seja, esta solução alternativa se aplicada no Piso 9, para além de todas as vantagens atrás enunciadas necessita de -44% do atual caudal de ar novo e respetiva redução de carga térmica e menos 12% de potência térmica na rede hidráulica de água arrefecida.

5.3. Aplicação Prática do Sistema – Implantação das Unidades de Indução de Teto

Como mero exemplo, mostra-se a quantidade de “UI” que seriam implementadas no Piso 9 partindo de um determinado *layout*.

Como atrás já referido todas as redes aeráulicas e hidráulicas atualmente existentes possuem bastante reserva de capacidade para a implementação deste tipo de unidades de climatização de indução a baixa velocidade do ar “UI”.

De notar que, neste caso exemplificativo, existem 12 zonas distintas sendo que, cada uma delas tem comando individual.

Para efeitos de uma mera perceção muito genérica em termos de investimento o valor rondaria cerca de 150.000 € + IVA. Este valor considera uma situação de remodelação global aonde os tetos sejam alterados, considera as 106 “UI”, comando e respetivos acessórios de adaptação às infraestruturas existentes

Desde já se ressalva o valor apontado pois só com um projeto global de remodelação e modernização do sistema AVAC é que se poderá chegar a um valor mais seguro.

A seguinte imagem mostra as zonas independentes de climatização e respetiva quantidade de “UI”.

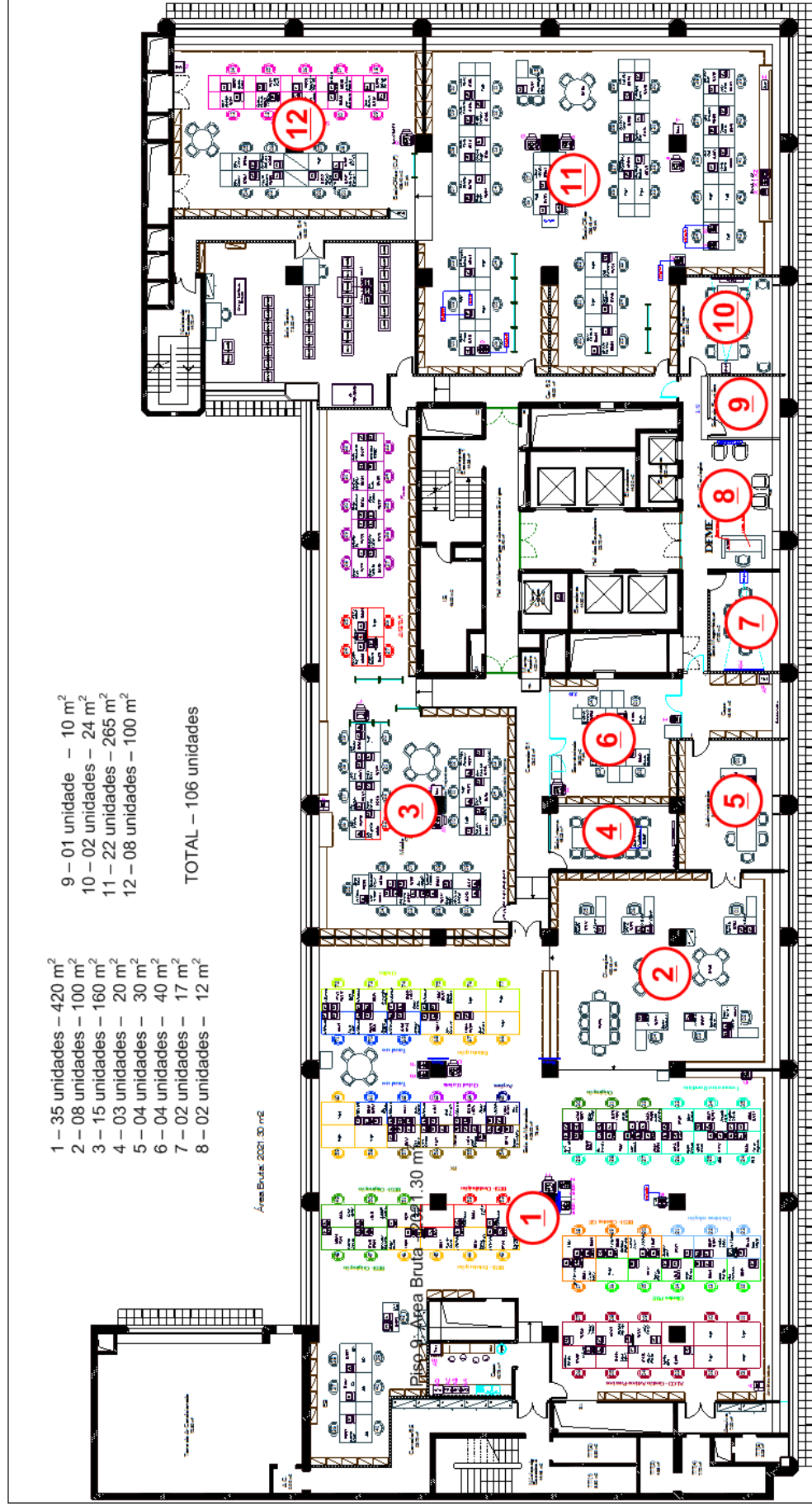


FIGURA 15 - LOCALIZAÇÃO E QUANTIDADE DE UNIDADES DE INDUÇÃO NO PISO 9

5.4. Restantes Equipamentos

Para que a solução preconizada possa ser aplicável será necessário executar uma série de ações de melhoria descritas neste subcapítulo.

5.4.1. Execução de Regras Técnicas Gerais e Elaboração de Projeto Global de Remodelação e Modernização do Sistema de AVAC

Após definição da solução a adotar deverá ser desenvolvido um projeto global para que todas as intervenções futuras possam seguir um caminho com um só objetivo. De outra forma acaba-se na atual situação – dispersão técnica, de controlo, de manutenção, de fiabilidade, etc.

5.4.2. Tomada de Ar Novo

O ar novo é o maior problema de QAI deste edifício. Quanto menor for a necessidade de ar novo melhor será para a solução alternativa. Aqui a solução de tetos de indução apresenta uma enorme vantagem como solução pois reduz 44% o caudal de ar necessário nas UTA's C-6/7, C-8 e C-9.

A tomada ou de ar novo alternativa será um dos elementos cruciais no desenvolvimento do projeto global referido no ponto anterior. O desenvolvimento deste ponto deverá ter como uma das bases os valores de análises à QAI nas atuais tomadas de ar e nos pontos alternativos a essas tomadas de ar, nomeadamente a determinação dos valores de CO, CO₂ e %HR.

No decorrer dos trabalhos de campo detetaram-se algumas alternativas à alimentação do ar novo mas que terão que ser validadas em fase de projeto.

5.4.3. Unidades de Tratamento de Ar

Conforme referido, as UTA's estão em ótimo estado de conservação. No entanto precisam de ser sujeitas a um *upgrade* composto por:

1. Substituição integral do sistema de controlo e comando.
2. Substituição das resistências elétricas de aquecimento por serpentinas de água aquecida (esta ação depende do ponto seguinte).
3. Instalação de velocidade variável nos ventiladores.
4. Instalação de filtro de ar à saída de cada UTA (ação ligada à QAI)
5. Instalação de sistema de humidificação.

6. Instalação de novo sistema de pré-filtros e filtros (este ponto está intrinsecamente ligado à problemática da tomada de ar novo).
7. Instalação de sensores de QAI (CO, CO₂, %HR, °C)

5.4.4. *Rede Aerúlica*

Colocação de sistemas automáticos de controlo de ar nos diversos ramais de condutas e à entrada de equipamentos terminais. É uma situação a desenvolver em fase de projeto.

5.4.5. *Chiller 3 – GF.3 - Bomba de Calor*

O atual *chiller* deverá ser trocado por uma unidade com condensação a ar. É uma solução de difícil aplicação no edifício mas será necessário o projeto arranjar uma solução pois é impensável manter a atual situação em que se recorre a resistências elétricas, devido aos seus consumos inerentes.

Por outro lado, existindo uma unidade de condensação a ar criará mais redundância ao sistema AVAC já que os outros 2 *chillers* estão sujeitos ao funcionamento da torre de refrigeração.

5.4.6. *Torre de Refrigeração*

A torre de refrigeração terá que ser integralmente substituída por outra unidade com redundância – definição e especificações técnicas a aplicar se futuramente for elaborado um projeto com vista à aplicação das medidas de melhoria apresentadas.

5.4.7. *Bombas de Circulação*

Todas as bombas deverão ser redimensionadas com a execução do projeto global de remodelação do sistema AVAC. Havendo uma redução significativa de potências térmicas e caudais de ar envolvidos, haverá uma poupança também significativa nos valores de consumo das futuras bombas circuladores.

As atuais bombas foram comparadas com as de recente tecnologia na expectativa que os consumos seriam menores. Tal só se verifica em 4 das 16 bombas existentes conforme seguinte tabela:

TABELA 21 – BOMBAS INSTALADAS E MODELOS ATUALIZADOS

N.º	Circuito	Bombas Actuais			Bombas Alternativas	
		m³/h	mca	kW	kW	Modelo da "Grundfos"
12	C.Condensação GF1+GF2	187	25,0	22,4	18,5	NK 80-160/161
11	C.Condensação GF1+GF2	187	25,0	22,4	18,5	NK 80-160/161
14	Geradores + UPS	51	10,5	4,1	2,2	NK 65-200/189
13	Geradores + UPS	52	10,5	4,1	2,2	NK 65-200/189
2	C.Evaporação GF1+GF2	206	10,0	11,2	11	NK 125-200/221
1	C.Evaporação GF1+GF2	250	10,0	11,2	11	NK 125-200/221
4	C.Evaporação GF3	50	10,5	3,0	2,2	NK 65-200/189
3	C.Evaporação GF3	52	10,5	3,0	2,2	NK 65-200/189
10	UTA C6/7 - Indução	115	10,0	5,6	5,5	NK 100-200/195
9	UTA C6/7 - Indução	115	10,0	5,6	5,5	NK 100-200/195
6	UTAs - Vel Variável	206	18,0	14,9	15	NK 100-250/266
5	UTAs - Vel Variável	208	18,0	14,9	15	NK 100-250/266
8	UTAs - Base	42	10,5	2,2	2,2	NK 50-200-210
7	UTAs - Base	43	10,5	2,2	2,2	NK 50-200-210
16	C.Recuperação GF3	90	14,0	6,0	5,5	NK 80-200/214
15	C.Recuperação GF3	90	14,0	6,0	5,5	NK 80-200/214

5.4.8. Quadros Elétricos e de Comando

Todos os Quadros Elétricos e de Comando terão que ser substituídos, devido à sua idade (segurança) e à existência de equipamentos mais eficientes.

5.4.9. Gestão Técnica Centralizada

Será necessário desenvolver um projeto de GTC não só para o AVAC mas também para todo o Edifício. Muita coisa se poderá aproveitar da atual infraestrutura mas só o referido projeto poderá definir, em concreto, esse eventual aproveitamento. No entanto, ao nível de controlo de todos os equipamentos AVAC todo o *hardware* terá que ser integralmente substituído.

O novo sistema GTC terá que incluir o máximo de informação de todos os sistemas presentes no edifício por forma a tornar-se uma efetiva ferramenta de condução e manutenção.

6. A SIMULAÇÃO DINÂMICA

6.1. Os Dados Iniciais Para a Simulação Dinâmica

Por último, após a análise de todos os sistemas, passou-se por fim à simulação dinâmica. A mesma, foi para o estudo deste caso, importante para confirmar os consumos iniciais e as medidas de melhoria faladas acima. Após todos os dados terem sido sujeitos a tratamento e análise, os mesmos foram introduzidos no programa de simulação.

O programa usado foi o HAP, da *Carrier*. Permitiu gerar resultados bastante fiáveis.

O *Schedule* usado baseou-se nos dados presentes no antigo RSECE (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios), Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de abril. O novo regulamento não possui este tipo de perfis. Assim, foi usado o perfil de escritórios, porque foi este o considerado mais fiável para a simulação a apresentar.

Os resultados tiveram como base a tabela de zonas por pisos apresentada e anexo, bem como as seguintes constantes apresentadas na tabela abaixo. São elas as envolventes opacas e translúcidas, bem como o ficheiro de simulação de clima (*weather file*) da zona de Lisboa (através da página oficial do INETI).

Como não existem dados relativos às envolventes, teve de se usar valores de defeito. Para o efeito, o despacho n.º 15793-E/2013. Os livros disponibilizados pelo LNEC, ITE 50 e o ITE 54 foram igualmente uma boa solução para estes casos. Assim foram considerados os seguintes valores:

Envolvente Opaca

- Coeficiente de transmissão térmica considerado para a envolvente opaca vertical (paredes):

$U = 1,3 \text{ W} / (\text{m}^2 / ^\circ\text{C})$, para envolventes de 0,23 a 0,29 m, posteriores de 1960, considerando parede dupla.

- Coeficiente de transmissão térmica considerado para a envolvente opaca horizontal (coberturas):

$U = 2,6 \text{ W} / (\text{m}^2 / ^\circ\text{C})$, para coberturas pesadas de betão (fluxo ascendente)

Envolvente Translúcida

Para os vãos envidraçados, foram considerados caixilharias fixas, tal como observado aquando a vistoria. Os vidros são duplos, sendo o primeiro colorido na massa, de 6mm. Tem uma caixa-de-ar de 6mm e por fim um segundo vidro incolor de 8 mm.

- Coeficiente de transmissão térmica considerado para a envolvente translúcida (vidros)

$$U = 3,4 \text{ W / (m}^2 \text{ / } ^\circ\text{C)}$$

- Fator Solar

$$g = 0,5$$

De seguida, todos os dados relativos aos vários equipamentos de produção térmica, distribuição e edifício foram criados.

Na segunda parte da simulação foram introduzidos os dados relativos as melhorias consideradas. Tal como escrito acima, estas melhorias consistiam em dotar o edificio de um *chiller* bomba de calor de condensação a ar, que substituísse o GF.3, instalação nas UTA's existentes de baterias de água aquecida e ventiladores de velocidade variável, substituição total das bombas circuladores pelas descritas acima e por fim substituição de todos os equipamentos de expansão direta por UI's de teto.

Por ultimo, de modo à melhor compreensão dos dados e valores apresentados na tabela abaixo, todos os consumos aplicados a cada um dos parâmetros são justificados da seguinte forma:

Consumo de Arrefecimento

Consumos elétricos associados à climatização do edifício, arrefecimento.

Consumo de Aquecimento

Consumos elétricos associados à climatização do edifício, aquecimento.

Consumo de Ventilação e Bombagem Associados à Climatização

Consumos elétricos de sistemas de ventilação, tais como ventiladores das UTA, Ventiladores da torre de refrigeração, grupos de bombagem de circulação e outros.

Consumos De Iluminação, Interiores / Exterior, Dedicada e de Utilização Pontual

Consumos elétricos de iluminação, apenas zonas úteis e desprezando iluminação exterior.

Consumo de Equipamentos

Consumos elétricos de equipamentos, tais como computadores, servidores, Impressoras, centrais telefónicas e similares.

Consumo de Ventiladores e Bombagem Não Associada à Climatização

Consumos elétricos de equipamentos não associados à climatização do edifício mas que também geram consumos, tais como ventiladores de pressurização e extração de parqueamentos, bombagem de poços de esgotos e afins.

Consumo de Equipamentos de Frio

NÃO EXISTENTES. Consumos elétricos de equipamentos associados a equipamentos de produção de frio, tais como arcas ou vitrinas arrefecidas.

Consumo de Elevadores, Escadas e Tapetes Rolantes

Consumos elétricos de equipamentos de equipamentos de deslocação fixos motorizados

Consumo Áreas Técnicas e Estacionamento - Iluminação

Consumos elétricos de iluminação associados a zonas não úteis.

Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas

NÃO EXISTENTES. Consumos elétricos de equipamentos de produção e bombagem de água quente sanitária e piscinas.

Energia Renovável

NÃO EXISTENTES. Contribuição de equipamentos de produção de energia renovável para os consumos elétricos.

6.2. Os Resultados Obtidos

À exceção dos mencionados abaixo, todos os consumos apresentados na tabela provêm da simulação térmica apresentada. Os valores calculados à parte foram os seguintes:

Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização

- 2 Compressores de ar comprimido para alimentação do sistema GTC com 8 kW de potência cada. Estes equipamentos, devidas as variadas fugas existentes, funcionam alternadamente de 2 em 2 horas, totalizando 12 horas por dia. Nunca funcionam os dois em simultâneo. São redundantes entre si.
- 36 Ventiladores de pressurização e extração, com potência média de 6 kW. De difícil contabilização, porque não existem dados de horas de funcionamento. Foi admitido um funcionamento contínuo de 3 horas diárias.
- 2 Grupos de bombagem de poço de esgotos com 3 kW cada. Mais uma vez não existem dados e irá ser considerado o mesmo período horário dos ventiladores, ou seja 3 horas diárias.

Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolantes

- Neste edifício apenas existem equipamentos do tipo elevador, 7 no total. Em média, cada elevador do edifício tem uma potência de 6 kW. Considerando, que cada elevador trabalhou 3 horas contínuas por dia, 5 dias por semana e 52 semanas.

Consumo áreas técnicas e estacionamento – iluminação

- Potência elétrica da iluminação das áreas não uteis, considerando 4,0 W/m², 365 dias por ano, 24 horas por dia.

Com base nos anteriores pressupostos, foram obtidos os seguintes resultados de consumos e custos.

:

TABELA 22 – CONSUMOS E CUSTOS CALCULADOS VS. FATURAS ENERGÉTICAS

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCÁRIA									
Área Total de pavimento [m²]		29 485		Área interior útil de pavimento [m²]		14 210		Área não útil [m²]	
		CONSUMOS				CUSTOS			
								LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP	
						</			

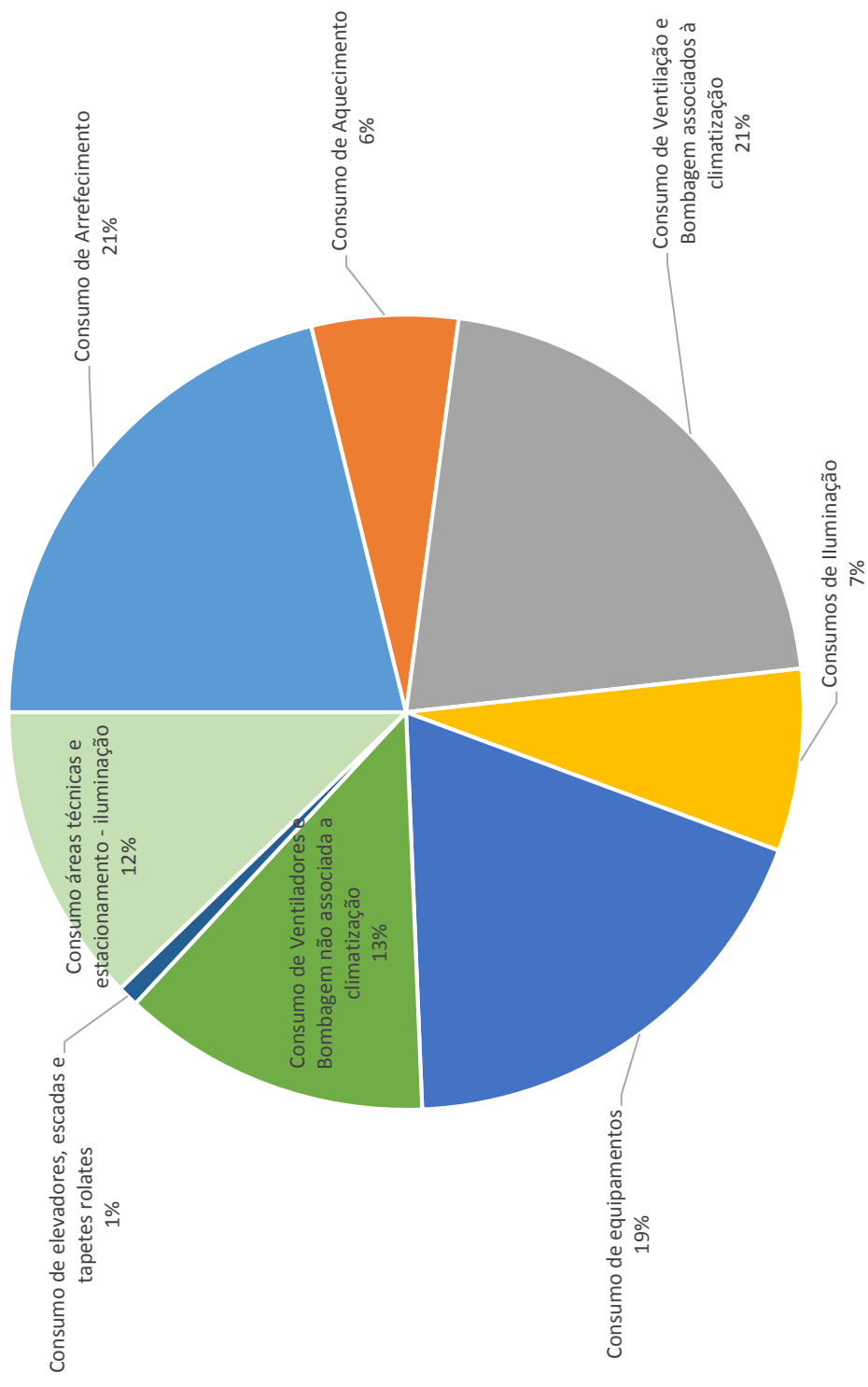


GRÁFICO 3 - CONSUMOS INICIAIS CALCULADOS

Na tabela 22 disponibilizada acima, é possível verificar nas suas 3 colunas três valores finais: a primeira, consumos, os gastos expressos em kWh anuais para cada sistema introduzido no programa de simulação e o seu total. Na segunda coluna, custos, verifica-se esses consumos expressos em euros, ou seja gastos anuais. Na terceira e última coluna, é efetuada uma média de 2 anos, entre os anos de 2012 e 2013, de consumos e custos totais para comparação com os valores semelhantes calculados nas duas anteriores tabelas.

De notar que as percentagem de erro para consumos da média das faturas energéticas ronda os 8%, enquanto para os custos essa mesma percentagem expressa-se nos 9%. Valores portanto bastante aceitáveis uma vez que estão abaixo dos 10% aconselhados pela ADENE.

O gráfico relacionado demonstra o grande peso dos consumos de equipamentos, provavelmente devido ao tipo de edifício em questão, mas igualmente um grande foco para os consumos de ventilação e grupos de bombagem associados à ventilação. Um forte impacto deste valor é sem dúvida a torre de arrefecimento para as unidades, além das condições degradadas em que a mesma se encontra.

De seguida foi efetuada uma nova simulação, mas com as medidas de melhoria faladas anteriormente neste documento. Relembrando as mesmas:

- Substituição do *chiller* GF-3 bomba de calor com condensação a água por uma unidade de condensação a ar
- Eliminação de todos os sistemas de expansão direta do edifício
- Instalação de unidades de indução (UI) nos espaços anteriormente ocupados pela expansão direta.
- Substituição de todos os grupos de bombagem de circulação por novas unidades.
- Substituição as baterias elétricas de aquecimento das UTA's por baterias de água aquecida, com recurso ao novo *chiller* bomba de calor previsto como medida de melhoria (Nota: este *chiller*, tal como o anterior irá alimentar as unidades de indução antigas).

Os resultados encontram se em baixo, na tabela 23 e gráfico 2:

TABELA 23 – CONSUMOS E CUSTOS CALCULADOS VS. FATURAS ENERGÉTICAS PARA AS MEDIDAS DE MELHORIA

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCÁRIA - MEDIDAS DE MELHORIA											
Área Total de pavimento [m²]		29 485		Área interior útil de pavimento [m²]		14 210		Área não útil [m²]			
CONSUMOS		LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP									
Tipo de consumo		Consumo do HAP [kWh/ano]	Sistemas		Custos do HAP [€/ano]						
Consumo de Aquecimento		1 022 928	Iluminação:		116 249,00 €						
Consumo de Aquecimento		99 753	Sistema Expansão Directa		0,00 €						
Consumo de Ventilação e Bombagem associados à climatização		363 922	Sistema VAV		57 369,00 €						
Consumos de Iluminação		324 309	Sistema Indução		38 389,00 €						
Interior		0	Sistemas Sala Bastidores P9		7 131,00 €						
Exterior e dedicada e de utilização pontual			TOTAL		219 138,00 €						
Consumo de equipamentos		817 886	TOTAL FACTURAS EDP		288 358,21 €						
Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização		535 216	PERCENTAGEM ERRO		24%						
Consumo de Equipamentos de frio		0	Poupança anual com melhorias com base na média de facturas EDP		69 220,21 €						
Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolates		37 252									
Consumo áreas técnicas e estacionamento - iluminação		535 216									
Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas		0									
Energia Renovável		0									
TOTAL		3 736 482									
TOTAL FATURAS EDP		4 763 556									

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCÁRIA - MEDIDAS DE MELHORIA											
Área Total de pavimento [m²]		29 485		Área interior útil de pavimento [m²]		14 210		Área não útil [m²]			
CONSUMOS		LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP									
Tipo de consumo		Consumo do HAP [kWh/ano]	Sistemas		Custos do HAP [€/ano]						
Consumo de Aquecimento		1 022 928	Iluminação:		116 249,00 €						
Consumo de Aquecimento		99 753	Sistema Expansão Directa		0,00 €						
Consumo de Ventilação e Bombagem associados à climatização		363 922	Sistema VAV		57 369,00 €						
Consumos de Iluminação		324 309	Sistema Indução		38 389,00 €						
Interior		0	Sistemas Sala Bastidores P9		7 131,00 €						
Exterior e dedicada e de utilização pontual			TOTAL		219 138,00 €						
Consumo de equipamentos		817 886	TOTAL FACTURAS EDP		288 358,21 €						
Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização		535 216	PERCENTAGEM ERRO		24%						
Consumo de Equipamentos de frio		0	Poupança anual com melhorias com base na média de facturas EDP		69 220,21 €						
Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolates		37 252									
Consumo áreas técnicas e estacionamento - iluminação		535 216									
Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas		0									
Energia Renovável		0									
TOTAL		3 736 482									
TOTAL FATURAS EDP		4 763 556									

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCÁRIA - MEDIDAS DE MELHORIA											
Área Total de pavimento [m²]		29 485		Área interior útil de pavimento [m²]		14 210		Área não útil [m²]			
CONSUMOS		LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP									
Tipo de consumo		Consumo do HAP [kWh/ano]	Sistemas		Custos do HAP [€/ano]						
Consumo de Aquecimento		1 022 928	Iluminação:		116 249,00 €						
Consumo de Aquecimento		99 753	Sistema Expansão Directa		0,00 €						
Consumo de Ventilação e Bombagem associados à climatização		363 922	Sistema VAV		57 369,00 €						
Consumos de Iluminação		324 309	Sistema Indução		38 389,00 €						
Interior		0	Sistemas Sala Bastidores P9		7 131,00 €						
Exterior e dedicada e de utilização pontual			TOTAL		219 138,00 €						
Consumo de equipamentos		817 886	TOTAL FACTURAS EDP		288 358,21 €						
Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização		535 216	PERCENTAGEM ERRO		24%						
Consumo de Equipamentos de frio		0	Poupança anual com melhorias com base na média de facturas EDP		69 220,21 €						
Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolates		37 252									
Consumo áreas técnicas e estacionamento - iluminação		535 216									
Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas		0									
Energia Renovável		0									
TOTAL		3 736 482									
TOTAL FATURAS EDP		4 763 556									

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCÁRIA - MEDIDAS DE MELHORIA											
Área Total de pavimento [m²]		29 485		Área interior útil de pavimento [m²]		14 210		Área não útil [m²]			
CONSUMOS		LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP									
Tipo de consumo		Consumo do HAP [kWh/ano]	Sistemas		Custos do HAP [€/ano]						
Consumo de Aquecimento		1 022 928	Iluminação:		116 249,00 €						
Consumo de Aquecimento		99 753	Sistema Expansão Directa		0,00 €						
Consumo de Ventilação e Bombagem associados à climatização		363 922	Sistema VAV		57 369,00 €						
Consumos de Iluminação		324 309	Sistema Indução		38 389,00 €						
Interior		0	Sistemas Sala Bastidores P9		7 131,00 €						
Exterior e dedicada e de utilização pontual			TOTAL		219 138,00 €						
Consumo de equipamentos		817 886	TOTAL FACTURAS EDP		288 358,21 €						
Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização		535 216	PERCENTAGEM ERRO		24%						
Consumo de Equipamentos de frio		0	Poupança anual com melhorias com base na média de facturas EDP		69 220,21 €						
Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolates		37 252									
Consumo áreas técnicas e estacionamento - iluminação		535 216									
Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas		0									
Energia Renovável		0									
TOTAL		3 736 482									
TOTAL FATURAS EDP		4 763 556									

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCÁRIA - MEDIDAS DE MELHORIA											
Área Total de pavimento [m²]		29 485		Área interior útil de pavimento [m²]		14 210		Área não útil [m²]			
CONSUMOS		LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP									
Tipo de consumo		Consumo do HAP [kWh/ano]	Sistemas		Custos do HAP [€/ano]						
Consumo de Aquecimento		1 022 928	Iluminação:		116 249,00 €						
Consumo de Aquecimento		99 753	Sistema Expansão Directa		0,00 €						
Consumo de Ventilação e Bombagem associados à climatização		363 922	Sistema VAV		57 369,00 €						
Consumos de Iluminação		324 309	Sistema Indução		38 389,00 €						
Interior		0	Sistemas Sala Bastidores P9		7 131,00 €						
Exterior e dedicada e de utilização pontual			TOTAL		219 138,00 €						
Consumo de equipamentos		817 886	TOTAL FACTURAS EDP		288 358,21 €						
Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização		535 216	PERCENTAGEM ERRO		24%						
Consumo de Equipamentos de frio		0	Poupança anual com melhorias com base na média de facturas EDP		69 220,21 €						
Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolates		37 252									
Consumo áreas técnicas e estacionamento - iluminação		535 216									
Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas		0									
Energia Renovável		0									
TOTAL		3 736 482									
TOTAL FATURAS EDP		4 763 556									

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVI

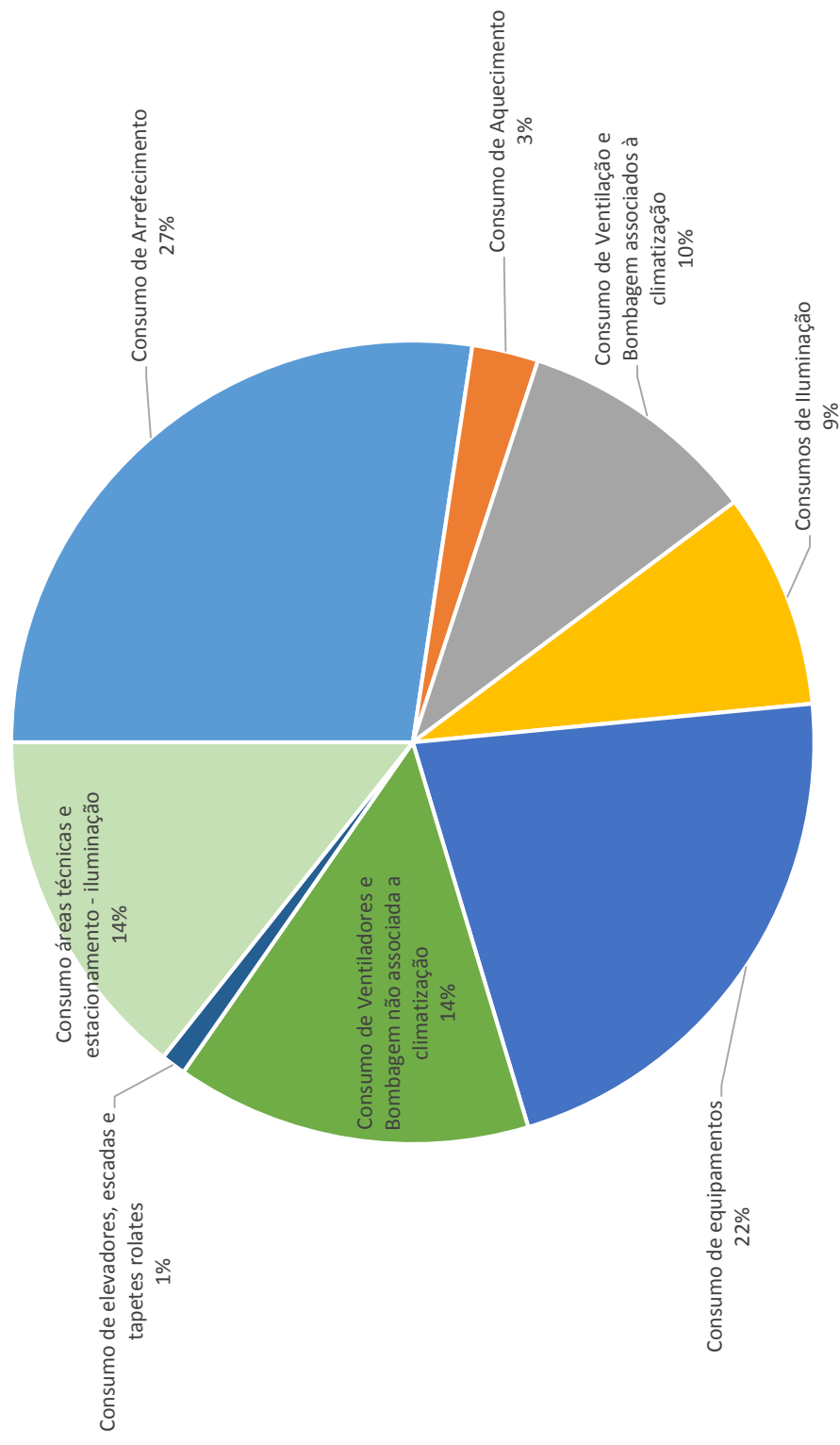


GRÁFICO 4 - CONSUMOS FINAIS CALCULADOS, COM AS MEDIDAS DE MELHORIA INTRODUZIDAS

Nesta ultima tabela, verifica-se logo que relativamente aos consumos, iremos ter uma diferença para o inicial, ou seja comparando, como inicialmente, com as faturas energéticas, uma diferença de 22%. Traduzindo este valor em custos, obtemos uma poupança de 24% relativamente mais uma vez às faturas energéticas disponibilizadas.

Comparando os dois gráficos, é visível a redução dos equipamentos de ventilação e bombagem associados à ventilação, sendo o motivo principal a troca dos grupos de bombagem de circulação. Os consumos de aquecimento desceram, devido a não influência das baterias elétricas, que como dito acima, foram substituídas por nova a água aquecida. O consumo de arrefecimento aumentou, em virtude da instalação das unidades de indução de teto.

Falando em custos finais simulados, consegue-se uma poupança anual de aproximadamente 69 000 €, comparando mais uma vez com o total da média de dois anos das faturas energéticas.

É uma poupança considerável, ainda com a vantagem de ter um período de retorno do equipamento (apenas equipamento, excluído transportes, instalações e arranques) muito baixo, senão vejamos:

TABELA 24 – MEDIDAS DE MELHORIA – PERÍODO DE RETORNO DO INVESTIMENTO

Poupança anual com melhorias com base na média de facturas EDP	69 220,21 €
PREÇOS DOS EQUIPAMENTOS	
Chiller	75 000,00 €
Unidades Indução (Piso 9)	58 300,00 €
Grupos de Bombagem	65 000,00 €
Baterias de Água Quente	8 200,00 €
TOTAL	206 500,00 €
Periodo de Retorno em Anos	3,0

(apenas equipamento)

Com este retorno de 3 anos verifica-se que a mudança de equipamentos, aliados a uma GTC eficiente, consegue-se reduzir bastante os custos. De realçar que não foi contabilizado numa solução de GTC, nem tão pouco a introdução das novas torres de arrefecimento, que irá aumentar o período de retorno, mas com este exercício torna-se bastante elucidativo a quantidade de energia que este edifício está a desperdiçar.

7. CONCLUSÕES

Os trabalhos de auditoria comprovaram que as atuais infraestruturas e a maioria dos equipamentos base estão em boas condições. Também ficou demonstrado que a produção térmica tem muita potência disponível para a situação atual (cerca de 40%) e muito mais disponibilidade terá se se modernizarem os equipamentos terminais (os que estão nos espaços a climatizar).

Como já referido, o sistema de indução (UI) de teto a baixa velocidade do ar é um dos sistemas de tecnologia recente que mais garante o conforto térmico associado à “Qualidade do Ar Interior” (QAI) cumprindo todos os requisitos técnicos atuais. Também este sistema apresenta enormes vantagens ao nível dos baixos consumos energéticos, à facilidade de controlo individual ou em grupo e aos níveis de ruído baixíssimos que são impercetíveis ao ouvido humano.

Assim sendo, o acondicionamento das atuais infraestruturas da instalação AVAC são uma “evolução natural” relativamente ao atual sistema, ou seja, utilizando uma base existente sujeita a um *upgrade*, consegue-se evoluir para uma solução tecnológica atual com um impacto mínimo e com valores de investimento forçosamente mais baixos do que qualquer outra solução quer nos custos diretos quer nos indiretos. Associado a tudo isto, as remodelações dos pisos serão sempre muito mais simples ao nível da climatização.

Sintetizado atrás, esta solução técnica – de unidades de indução – é a que está a ser aplicada na maioria dos grandes edifícios similares a este edifício em termos funcionais. Aliando esta solução que é bastante eficiente, visto que, como referido acima não possui qualquer tipo de ventilador as soluções faladas, caminha-se para uma maior eficiência energética do edifício.

Com um período de retorno dos equipamentos estudados de 2,1 anos, torna-se uma grande atrativo para a empresa / organização implementar estas medidas, que futuramente irão ser tornar em mais-valias. Pelo exposto, considera-se a melhor opção para este edifício o investimento na atual instalação conduzindo-a para uma solução global de indução.

Mesmo que se tome a decisão relativamente a outro sistema qualquer, dever-se-á, como o primeiro passo, avançar com o imprescindível Projeto Global de Remodelação para que todas as ações futuras (remodelação, substituição, alteração local, etc.) sejam efetuadas sob um caminho comum.

8. OUTRAS DIRECÇÕES OU METAS

Uma auditoria energética pode ser um conjunto de ações abrangente de técnico para técnico, de acordo com um conjunto de normas e *guidelines*, embora no final da mesma, tem sempre como objetivo uma avaliação de sistemas e equipamentos que visa a redução de custos. O trabalho de escritório, com base nos valores e dados recolhidos pode caminhar para outro sentido do não seguido por este trabalho e igualmente as soluções para equipamentos de medidas de melhoria poderão diferir dos apresentados ou seja, incidir em equipamentos e soluções alternativos, recorrendo por exemplo a energias alternativas, que neste trabalho não foram considerados, que ainda irão contribuir para a diminuição dos custos energéticos para produção de calor para a climatização.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Carlos A. Pina dos Santos e Luis Matias, " ITE 50, Coeficientes de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios, Versão actualizada 2006", 1ªEdição, Lisboa, 2006
- [2] Carlos A. Pina dos Santos e Rodrigo Rodrigues, " ITE 54, Coeficientes de transmissão térmica de elementos opacos da envolvente dos edificios", 1ªEdição, Lisboa, 2009
- [3] Diário da República, Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de Agosto
- [4] Diário da República, Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril
- [5] Luis Roriz, "Climatização", 2ª Edição Revista, Lisboa, Novembro de 2007
- [6] ASHRAE, "ASHRAE *Handbook*", SI Edition, Atlanta, 2013
- [7] Nejc Brelih, Olli Seppanen, Thore Bertilsson, Mari-Liis Maripuu, Hervé Lamy e Alex Vanden Borre, " Projeto de Sistemas de Ventilação e Ar-Condicionado Energeticamente Eficientes", Lisboa, 2013
- [8] João de Jesus Ferreira e Tereza de Jesus Ferreira, "Economia e Gestão da Energia", 1ª Edição, Lisboa 1994
- [9] Direção Geral de Energia,"Auditoria Energética", Colecção Economia de Energia Volume 11, Areal Editores
- [10] Direção Geral de Energia,"Levantamento Energético", Colecção Economia de Energia Volume 1, Areal Editores
- [11] Centro para a Conservação de Energia, "Unidades Hospitalares", Divulgação de Técnicas de URE em Edificios Volume 1, 1997

10. ANEXOS

Nota inicial: alguns anexos, nomeadamente catálogos de produtos não estão disponíveis em língua Portuguesa, porque foi manifestamente difícil a sua consulta sem ser em literatura numa língua estrangeira.

ANEXO 1 – Levantamentos de envolventes e equipamentos.

ANEXO 2 – Esquemas tipo de princípio aerólicos e hidráulicos da instalação.

ANEXO 3 – Tabelas resumo da simulação térmica efetuada (situação atual e com medidas de melhoria), consumos medidos e outros cálculos.

ANEXO 4 – Fichas de equipamentos existentes (apenas os que foram possível).

ANEXO 5 – Termografia.

ANEXO 6 – Reportagem fotográfica.

ANEXO 7 – Equipamentos destinados às medidas de melhoria (*chiller* bomba de calor com condensação a ar, grupos de bombas de circulação, e unidades de indução nova).

ANEXO 8 – Lista de perguntas de apoio às auditorias energéticas.

ANEXO 1 – Levantamentos de envoltentes e equipamentos.

LEVANTAMENTO DE ENVOLVENTE, CAUDAIS DE AR NOVO E DENSIDADE DE ILUMINAÇÃO

Espaço	Área (m²)	P.D.	Envolvente Opaca		Envolvente Translúcida		Envolvente Opaca		SW	Área	NW	Envolvente Translúcida		Envolvente Opaca		SW	Área	NW	Envolvente Translúcida		SW	Área	NW	Área	P/área m²/h	P/ocup. m²/h	Efic. Ventil. %	Caudal Ar Novo Referência m³/h	Caudal Ar Novo Referência l/s	Ilumin. W/m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			NE	SE	NE	SE	NE	SE				NE	SE	NE	SE				NE	SE											NE	SE	NE	SE	NE	SE	NE	SE	NE	SE	NE	SE	NE	SE	NE	SE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Piso 15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
AA.P15-Sala n.º4	27,2	3	5,0	15,0							15,0	5,0										15,0	5,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

[illegible]

[illegible]

[illegible]

EO.P11-Circulação D	89,3
EP.P11-IS	16,1
EQ.P11-atrio	63,3

8			

Piso 10	
FA.P10-OS1, 2_ Secretaria	494,3
FB.P10-sala de reuniões	16,4
FC.P10-gabinete de direcção	16,4
FD.P10-sala de reuniões	16,3
FE.P10-sala de reuniões	22,7
FF.P10-sala de reuniões	17,9
FG.P10-sala de reuniões	26,0
FH.P10-sala de reuniões	28,8
FI.P10-sala de reuniões	17,3
FJ.P10-OS 3, sec. e dir.	405,9
FK.P10-Circulação E	55,5
FL.P10-Circulação D	74,6
FM.P10-IS	16,0
FN.P10-atrio	62,7

9	7		
9	7		
8	6		
8	6		
8	6		
8	6		
8	6		
8	6		
8	6		
8	6		
9			
8			

--	--	--

Piso 3	
MA.P3-atrio	70,2

--	--	--

Piso 2	
NA.P2-atrio	70,2

--	--	--

Piso 1	
OA.P1-atrio	70,2
OB.P1-zona esquerda	1110,0
OC.P1-numismática	334,2
OD.P1-cofres part.	221,0

2		
1		VRF.2
1		VRF.1

COMPILAÇÃO DE SISTEMAS EXISTENTES POR ZONA, COM AS MEDIDAS DE MELHORIA IMPLANTADAS
ELIMINAÇÃO DE SISTEMAS DE EXPANSÃO DIRECTA E INSTALAÇÃO DAS UNIDADES DE INDUÇÃO NOVAS

Espaço	Área
	(m²)
Piso 15	
AA.P15-Sala nº4	27,2
AB.P15-Sala nº3	26,6
AC.P15-Sala nº2	51,1
AD.P15-Apoio Sec	19,5
AE.P15-SI Aux	32,9
AF1.P15-Secretariado 1	66,8
AF2.P15-Secretariado 2	65,9
AG.P15-Administração	167,4
AH.P15-Gab. do meio	17,7
AI.P15-Gab. pequeno	10,6
AJ.P15-Gabinete	9,3
AK.P15-Sala do biombo	46,0
AL.P15-Gab. Comandante	24,2
AM.P15-Sala nº1	24,0
AN.P15-Sala do conselho	109,2
AO.P15-Circulação	197,0
AP.P15-IS	32,3
AQ.P15-atrío	40,7

Piso 14			
BA.P14-Serviço do contencioso	45,1		
BB.P14-Sala de Reun.2	18,0		
BC.P14-Gabinete Corp.direcção	17,5		
BD.P14-Sala de Reun.1	14,6		

UTA C-	
VAV	IND

	7
	7
	7
	7
	7
	6
	6
	6
	7
	7
	7
	7
	7
	7

9	7
9	7
9	7
8	6

Espaço	Área (m ²)	UTA C-	
		VAV	IND

Piso 9			
GA.P9-sala de mercados	429,2		
GB.P9-escritório	178,1		
GC.P9-back office 1	106,1		
GD.P9-back office 2	265,2		
GE.P9-sala de reuniões	23,5		
GF.P9-sala de reuniões	10,5		
GG.P9-sala de reuniões	17,0		
GH.P9-secretariado	39,0		
GI.P9-administração	31,9		
GJ.P9-sala interna	19,3		
GK.P9-direcção	108,2		
GL.P9-Circulação E	26,9		
GM.P9-Circulação D	61,6		
GN.P9-IS	16,0		
GO.P9-atrío	63,5		

Piso 8			
HA.P8-gabinete 15	27,8		
HB.P8-OS 1	259,5		
HC.P8-OS 2	163,7		
HD.P8-gabinete 14	18,9		
HE.P8-OS 3	141,6		
HF.P8-gabinete 16	14,2		
HG.P8-OS 4	117,6		

9	7
9	7
9	7
9	7
9	7
9	7
8	6

9	7
9	7
8	6
8	6
8	6
8	6
9	7
9	7
9	7
9	7
9	
8	

DP.P12-Atrio	62,6

Piso 11	
EA1.P11-área técn. ban.	215,8
EA2.P11-serviços ban.	90,4
EB.P11-sala de reuniões 2	16,8
EC.P11-sala de reuniões 1	33,5
ED.P11-direcção e serviços	396,3
EE.P11-direcção	46,5
EF.P11-sala de reuniões	14,0
EG.P11-sala de reuniões	15,0
EH.P11-sala de reuniões	19,3
EI.P11-gab.de dir. e serviços	39,5
EJ.P11-direcção serviços	15,9
EK.P11-gabinete de direcção	25,1
EL.P11-sala da direcção	87,0
EM.P11-sala de testes	26,8
EN.P11-Circulação E	67,0
EO.P11-Circulação D	89,3
EP.P11-IS	16,1
EQ.P11-atrío	63,3

Piso 10	
FA.P10-OS1, 2_Secretaria	494,3
FB.P10-sala de reuniões	16,4
FC.P10-gabinete de direcção	16,4
FD.P10-sala de reuniões	16,3
FE.P10-sala de reuniões	22,7
FF.P10-sala de reuniões	17,9
FG.P10-sala de reuniões	26,0
FH.P10-sala de reuniões	28,8

9	7	
9	7	
9	7	
9	7	
8	6	
8	6	
8	6	
8	6	
8	6	
8	6	
8	6	
9	6	
	6	
9		
8		
9	7	
9	7	
8	6	
8	6	
8	6	
8	6	
8	6	

3	

JG.P6-sala reuniões	31,3
JH.P6-serviço controlo	48,9
JI.P6-sala vigilantes	28,8
JJ.P6-IS	17,6
JK.P6-atrío	43,2

Piso 5	
KA.P5-z. comunicações	68,1
KB.P5-gabinete	14,6
KC.P5-OS.1	60,1
KD.P5-electricistas	21,7
KE.P5-c.técnico	108,5
KF.P5-IS	10,8
KG.P5-atrío	43,2

Piso 4	
LA.P4-atrío	70,2

--	--

Piso 3	
MA.P3-atrío	70,2

--	--

Piso 2	
NA.P2-atrío	70,2

--	--

Piso 1	
OA.P1-atrío	70,2
OB.P1-zona esquerda	1110,0
OC.P1-numismática	334,2

2	
1	

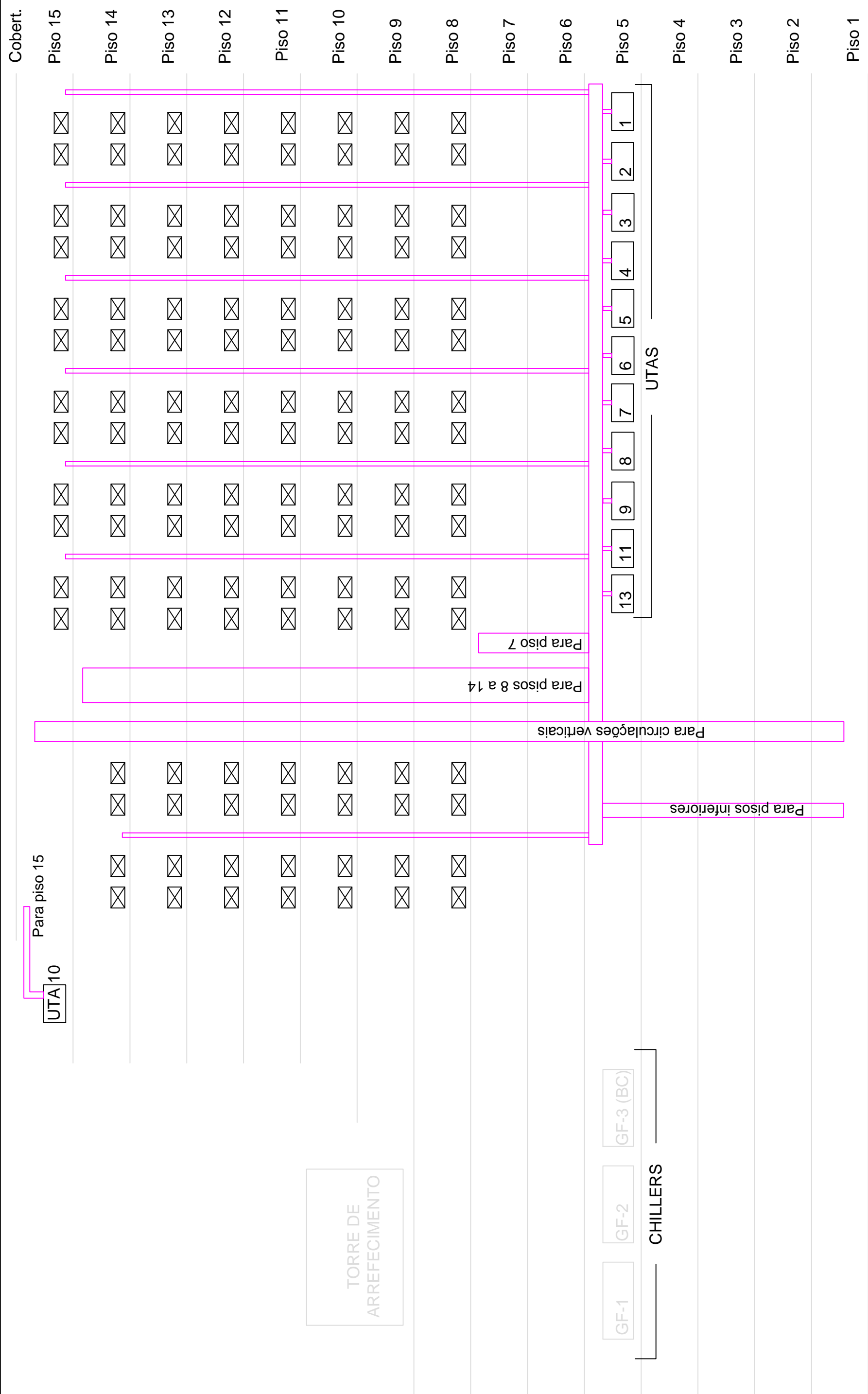
FI.P10-sala de reuniões	17,3
FJ.P10-OS 3, sec. e dir.	405,9
FK.P10-Circulação E	55,5
FL.P10-Circulação D	74,6
FM.P10-IS	16,0
FN.P10-atrio	62,7

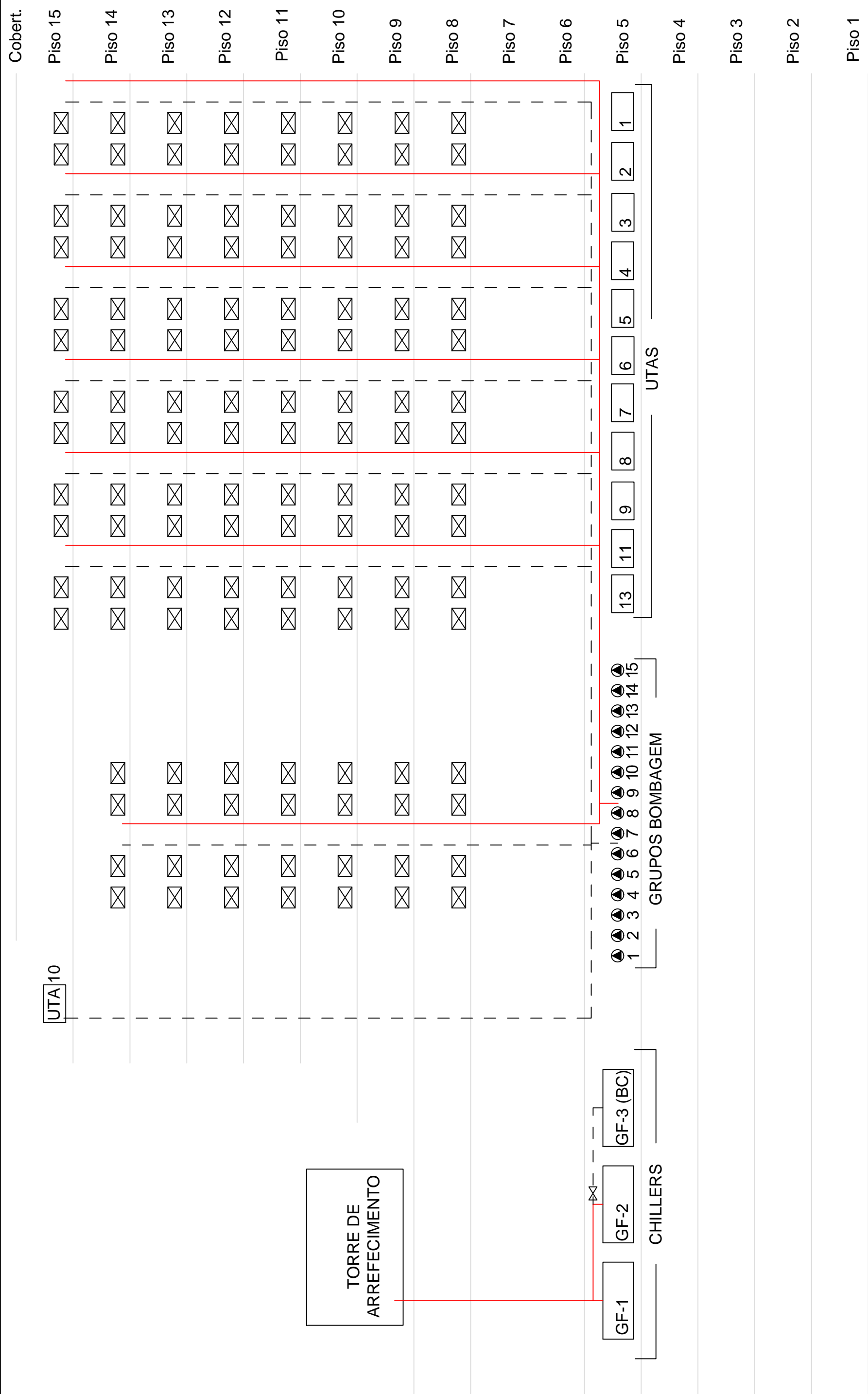
8	6
8	6
9	
8	

OD.P1-cofres part.	221,0

1	
---	--

ANEXO 2 – Esquemas tipo de princípio aerólicos e hidráulicos da instalação.





ANEXO 3 – Tabelas resumo da simulação térmica efetuada (situação atual e com medidas de melhoria), consumos medidos e outros cálculos.

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCARIA

Área Total de pavimento [m²] 29 485

Área interior útil de pavimento [m²] 14 210

Área não útil [m²] 15 276

CONSUMOS		
Tipo de consumo	Consumo do HAP [kWh/ano]	
Consumo de Arrefecimento	925 849	
Consumo de Aquecimento	260 812	
Consumo de Ventilação e Bombagem associados a climatização	924 135	
Consumos de Iluminação		
	324 309	
Interior	0	
Exterior e dedicada e de utilização pontual		
Consumo de equipamentos	817 886	
Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização	549 667	
Consumo de Equipamentos de frio	0	
Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolates	37 252	
Consumo áreas técnicas e estacionamento - iluminação	535 216	
Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas	0	
Energia Renovável	0	
TOTAL	4 375 126	
TOTAL FATURAS EDP		
4 763 556		
PERCENTAGEM ERRO		
8%		

CUSTOS		
Sistemas	Custos do HAP [€/ano]	
Iluminação:	116 249,00 €	
Sistema Expansão Directa	6 025,00 €	
Sistema VAV	105 928,00 €	
Sistema Indução	27 200,00 €	
Sistemas Sala Bastidores P9	7 131,00 €	
TOTAL	262 533,00 €	
TOTAL FACTURAS EDP		
288 358,21 €		
PERCENTAGEM ERRO		
9%		

LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP						
	Chéia	Ponta	S. Vazio	Vazio	kWh	Valor Energia Activa € s/IVA
janeiro 12	189 619	77 112	43 579	82 738	393 048	23 397,55 €
fevereiro 12	179 487	72 387	40 916	73 657	366 427	21 635,19 €
março 12	196 312	71 839	47 320	86 654	402 125	23 892,85 €
abril 12	184 329	43 768	44 029	97 268	369 394	21 786,29 €
maio 12	230 096	52 427	49 654	92 726	424 903	25 200,40 €
junho 12	204 113	45 461	47 810	94 702	392 086	23 184,49 €
julho 12	231 321	51 800	54 438	100 219	437 778	24 905,31 €
agosto 12	234 672	52 551	56 342	104 742	448 307	26 509,10 €
setembro 12	214 531	47 559	52 151	107 977	422 218	24 906,26 €
outubro 12	230 513	56 435	58 472	108 010	453 430	26 793,05 €
novembro 12	185 111	73 644	50 161	94 039	402 955	23 576,83 €
dezembro 12	164 454	67 473	49 201	108 239	389 367	22 942,57 €
TOTAL:					4 902 038	288 929,79 €
janeiro 13	185 478	75 394	50 435	90 293	401 600	23 820,06 €
fevereiro 13	130 835	52 918	34 393	59 296	277 432	16 480,81 €
março 13	175 327	69 908	49 480	101 077	395 792	24 220,82 €
abril 13	206 873	46 609	49 384	92 713	395 579	24 239,53 €
maio 13	207 553	46 260	50 337	95 298	399 448	24 451,32 €
junho 13	185 593	39 786	49 392	103 848	378 621	23 002,67 €
julho 13	246 014	54 379	61 358	103 444	465 195	29 614,65 €
agosto 13	212 725	46 517	52 929	104 571	416 742	26 379,66 €
setembro 13	197 023	44 136	45 857	88 636	375 652	23 895,87 €
outubro 13	208 809	52 722	49 296	84 717	395 544	25 292,45 €
novembro 13	170 817	67 380	44 247	82 974	365 418	23 378,35 €
dezembro 13	171 525	68 352	40 669	77 505	358 051	23 010,44 €
TOTAL:					4 625 074	287 786,63 €
						502 788,07 €
						40 842,60 €
						28 275,79 €
						41 121,19 €
						41 258,86 €
						41 506,31 €
						39 175,53 €
						48 971,46 €
						44 103,88 €
						40 275,95 €
						42 288,93 €
						47 939,28 €
						38 832,32 €
						494 592,10 €

TOTAL FINAL: 4 763 556 288 358,21 € 498 675,09 €

RELATÓRIOS – SITUAÇÃO INICIAL

Annual Cost Summary

Sede Banco - TFM
BigDeal

09/22/2015
10:58

Table 1. Annual Costs

Component	0. Iluminação (€)	1. Grande Edif. Serviços - Expansão Directa (€)	2. Grande Edif. Serviços - VAV (€)	3. Grande Edif. Serviços - Indução (€)	4. Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor (€)
Air System Fans	0	702	8 931	4 969	0
Cooling	18 758	3 166	41 606	12 261	7 131
Heating	14 186	2 157	12 966	2 953	0
Pumps	0	0	36 971	7 016	0
Heat Rejection Fans	0	0	5 455	0	0
HVAC Sub-Total	32 944	6 025	105 928	27 200	7 131
Lights	22 476	5 191	21 252	11 380	558
Electric Equipment	56 682	11 965	43 616	33 500	45 799
Misc. Electric	37 092	0	38 094	2 582	0
Misc. Fuel Use	0	0	0	0	0
Non-HVAC Sub-Total	116 249	17 156	102 961	47 462	46 357
Grand Total	149 194	23 181	208 889	74 662	53 488

Table 2. Annual Cost per Unit Floor Area

Component	0. Iluminação (€/m²)	1. Grande Edif. Serviços - Expansão Directa (€/m²)	2. Grande Edif. Serviços - VAV (€/m²)	3. Grande Edif. Serviços - Indução (€/m²)	4. Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor (€/m²)
Air System Fans	0,000	0,218	0,659	0,716	0,000
Cooling	1,313	0,982	3,070	1,766	24,223
Heating	0,993	0,669	0,957	0,425	0,000
Pumps	0,000	0,000	2,728	1,010	0,000
Heat Rejection Fans	0,000	0,000	0,403	0,000	0,000
HVAC Sub-Total	2,307	1,868	7,816	3,917	24,223
Lights	1,574	1,610	1,568	1,639	1,896
Electric Equipment	3,969	3,711	3,218	4,824	155,566
Misc. Electric	2,597	0,000	2,811	0,372	0,000
Misc. Fuel Use	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Non-HVAC Sub-Total	8,139	5,321	7,597	6,834	157,462
Grand Total	10,446	7,189	15,413	10,751	181,684
Gross Floor Area (m²)	14283,1	3224,5	13552,8	6945,0	294,4
Conditioned Floor Area (m²)	14283,1	3224,5	13552,8	6945,0	294,4

Note: Values in this table are calculated using the Gross Floor Area.

Table 3. Component Cost as a Percentage of Total Cost

Component	0. Iluminação (%)	1. Grande Edif. Serviços - Expansão Directa (%)	2. Grande Edif. Serviços - VAV (%)	3. Grande Edif. Serviços - Indução (%)	4. Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor (%)
Air System Fans	0,0	3,0	4,3	6,7	0,0
Cooling	12,6	13,7	19,9	16,4	13,3
Heating	9,5	9,3	6,2	4,0	0,0
Pumps	0,0	0,0	17,7	9,4	0,0
Heat Rejection Fans	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0
HVAC Sub-Total	22,1	26,0	50,7	36,4	13,3
Lights	15,1	22,4	10,2	15,2	1,0
Electric Equipment	38,0	51,6	20,9	44,9	85,6
Misc. Electric	24,9	0,0	18,2	3,5	0,0
Misc. Fuel Use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Non-HVAC Sub-Total	77,9	74,0	49,3	63,6	86,7
Grand Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Energy Budget by System Component - 0.Illuminação

Sede Banco - TFM
BigDeal

09/22/2015
10:58

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	1 081 937	75,749
Heating Coil Loads	204 708	14,332
Grand Total	1 286 644	90,082

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	0	0,000	0	0,000
Cooling	270 670	18,950	966 678	67,680
Heating	204 699	14,332	731 069	51,184
Pumps	0	0,000	0	0,000
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	475 369	33,282	1 697 748	118,864
Lights	324 309	22,706	1 158 245	81,092
Electric Equipment	817 886	57,263	2 921 022	204,509
Misc. Electric	535 216	37,472	1 911 485	133,828
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	1 677 410	117,440	5 990 751	419,429
Grand Total	2 152 780	150,722	7 688 499	538,293

Notes:

- 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
- 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
- Site Energy is the actual energy consumed.
- Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
- Source Energy for fuels equals the site energy value.
- Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **14283,1** m²
 Conditioned Floor Area **14283,1** m²

Energy Budget by System Component - 1.Grande Edif. Serviços - Expansão Directa

Sede Banco - TFM
BigDeal

09/22/2015
10:58

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	255 856	79,347
Heating Coil Loads	96 038	29,784
Grand Total	351 894	109,131

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	10 134	3,143	36 191	11,224
Cooling	45 680	14,167	163 142	50,595
Heating	31 118	9,651	111 137	34,467
Pumps	0	0,000	0	0,000
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	86 932	26,960	310 470	96,285
Lights	74 902	23,229	267 508	82,961
Electric Equipment	172 652	53,544	616 614	191,228
Misc. Electric	0	0,000	0	0,000
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	247 554	76,773	884 122	274,189
Grand Total	334 486	103,733	1 194 592	370,474

Notes:

1. 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
2. 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
3. Site Energy is the actual energy consumed.
4. Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
5. Source Energy for fuels equals the site energy value.
6. Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **3224,5** m²
 Conditioned Floor Area **3224,5** m²

Energy Budget by System Component - 2.Grande Edif. Serviços - VAV

Sede Banco - TFM
BigDeal

09/22/2015
10:58

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	2 211 214	163,156
Heating Coil Loads	187 093	13,805
Grand Total	2 398 307	176,960

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	128 868	9,509	460 243	33,959
Cooling	600 347	44,297	2 144 096	158,203
Heating	187 085	13,804	668 162	49,301
Pumps	533 475	39,363	1 905 266	140,581
Heat Rejection Fans	78 710	5,808	281 106	20,742
HVAC Sub-Total	1 528 485	112,780	5 458 874	402,786
Lights	306 647	22,626	1 095 168	80,808
Electric Equipment	629 354	46,437	2 247 691	165,847
Misc. Electric	549 667	40,558	1 963 097	144,848
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	1 485 668	109,621	5 305 956	391,503
Grand Total	3 014 153	222,401	10 764 830	794,288

Notes:

- 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
- 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
- Site Energy is the actual energy consumed.
- Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
- Source Energy for fuels equals the site energy value.
- Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **13552,8** m²
 Conditioned Floor Area **13552,8** m²

Energy Budget by System Component - 3.Grande Edif. Serviços - Indução

Sede Banco - TFM
BigDeal

09/22/2015
10:58

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	748 806	107,820
Heating Coil Loads	109 084	15,707
Grand Total	857 890	123,526

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	71 706	10,325	256 092	36,874
Cooling	176 924	25,475	631 870	90,982
Heating	42 609	6,135	152 176	21,912
Pumps	101 242	14,578	361 580	52,063
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	392 481	56,513	1 401 718	201,831
Lights	164 205	23,644	586 446	84,442
Electric Equipment	483 390	69,603	1 726 393	248,581
Misc. Electric	37 252	5,364	133 044	19,157
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	684 847	98,610	2 445 884	352,179
Grand Total	1 077 328	155,123	3 847 602	554,010

Notes:

1. 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
2. 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
3. Site Energy is the actual energy consumed.
4. Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
5. Source Energy for fuels equals the site energy value.
6. Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **6945,0** m²
 Conditioned Floor Area **6945,0** m²

Energy Budget by System Component - 4.Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor

Sede Banco - TFM
BigDeal

09/22/2015
10:58

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	649 551	2206,354
Heating Coil Loads	0	0,000
Grand Total	649 551	2206,354

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	0	0,000	0	0,000
Cooling	102 898	349,517	367 492	1248,274
Heating	0	0,000	0	0,000
Pumps	0	0,000	0	0,000
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	102 898	349,517	367 492	1248,274
Lights	8 055	27,362	28 769	97,720
Electric Equipment	660 846	2244,721	2 360 164	8016,861
Misc. Electric	0	0,000	0	0,000
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	668 901	2272,083	2 388 933	8114,581
Grand Total	771 799	2621,599	2 756 424	9362,855

Notes:

- 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
- 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
- Site Energy is the actual energy consumed.
- Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
- Source Energy for fuels equals the site energy value.
- Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **294,4** m²
 Conditioned Floor Area **294,4** m²

GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS DO TIPO INSTITUIÇÃO BANCARIA - MEDIDAS DE MELHORIA

Área Total de pavimento [m²] 29 485

Área interior útil de pavimento [m²] 14 210

Área não útil [m²] 15 276

CONSUMOS	
Tipo de consumo	Consumo do HAP [kWh/ano]
Consumo de Arrefecimento	1 022 928
Consumo de Aquecimento	99 753
Consumo de Ventilação e Bombagem associados a climatização	363 922
Consumos de Iluminação	324 309
	0
Consumo de equipamentos	817 886
Consumo de Ventiladores e Bombagem não associada a climatização	535 216
Consumo de Equipamentos de frio	0
Consumo de elevadores, escadas e tapetes rolates	37 252
Consumo áreas técnicas e estacionamento - iluminação	535 216
Consumo de Equipamentos de AQS e Piscinas	0
Energia Renovável	0
TOTAL	3 736 482

TOTAL FATURAS EDP	4 763 556
PERCENTAGEM ERRO	22%

CUSTOS	
Sistemas	Custos do HAP [€/ano]
Iluminação:	116 249,00 €
Sistema Expansão Directa	0,00 €
Sistema VAV	57 369,00 €
Sistema Indução	38 389,00 €
Sistemas Sala Bastidores P9	7 131,00 €
TOTAL	219 138,00 €

TOTAL FACTURAS EDP	288 358,21 €
PERCENTAGEM ERRO	24%

Poupança anual com melhorias com base na média de facturas EDP	69 220,21 €
PREÇOS DOS EQUIPAMENTOS	
Chiller	75 000,00 €
Unidades Indução	15 900,00 €
Grupos de Bombagem	35 280,00 €
Baterias de Água Quente	19 200,00 €
TOTAL	145 380,00 €
Período de Retorno em Anos (apenas equipamento)	2,1

LEVANTAMENTO DE CONSUMOS E CUSTOS FACTURAS EDP						
kWh			Valor Energia Activa		Valor Total Factura	
Chela	Ponta	S. Vazio	Vazio	kWh	€/IVA	€/IVA
janeiro 12	189 619	77 112	43 579	82 738	23 397,55 €	40 544,57 €
fevereiro 12	179 487	72 387	40 916	73 657	21 635,19 €	37 768,41 €
março 12	196 312	71 839	47 320	86 654	23 892,85 €	41 288,98 €
abril 12	184 329	43 768	44 029	97 268	21 786,29 €	38 509,00 €
maio 12	230 096	52 427	49 654	92 726	25 200,40 €	43 915,46 €
junho 12	204 113	45 461	47 810	94 702	23 184,49 €	40 496,56 €
julho 12	231 321	51 800	54 438	100 219	24 905,31 €	44 483,80 €
agosto 12	234 672	52 551	56 342	104 742	26 509,10 €	45 815,42 €
setembro 12	214 531	47 559	52 151	107 977	24 906,26 €	43 217,17 €
outubro 12	230 513	56 435	58 472	108 010	26 793,05 €	46 052,75 €
novembro 12	185 111	73 644	50 161	94 039	23 576,83 €	41 007,63 €
dezembro 12	164 454	67 473	49 201	108 239	22 942,57 €	39 658,32 €
TOTAL:			4 902 038		288 929,79 €	502 788,07 €
janeiro 13	185 478	75 394	50 435	90 293	23 820,06 €	40 842,60 €
fevereiro 13	130 835	52 918	34 393	59 296	16 480,81 €	28 275,79 €
março 13	175 327	69 908	49 480	101 077	24 220,82 €	41 121,19 €
abril 13	206 873	46 609	49 384	92 713	24 239,53 €	41 258,86 €
maio 13	207 553	46 260	50 337	95 298	24 451,32 €	41 506,31 €
junho 13	185 593	39 786	49 392	103 848	23 002,67 €	39 175,53 €
julho 13	246 014	54 379	61 358	103 444	29 614,65 €	48 971,46 €
agosto 13	212 725	46 517	52 929	104 571	26 379,66 €	44 103,88 €
setembro 13	197 023	44 136	45 857	88 636	23 895,87 €	40 275,95 €
outubro 13	208 809	52 722	49 296	84 717	25 292,45 €	42 288,93 €
novembro 13	170 817	67 380	44 247	82 974	23 378,35 €	47 939,28 €
dezembro 13	171 525	68 352	40 669	77 505	23 010,44 €	38 832,32 €
TOTAL:			4 625 074		287 786,63 €	494 592,10 €

TOTAL FINAL: 4 763 556 288 358,21 € 498 675,09 €

RELATÓRIOS - MEDIDAS DE MELHORIA

Annual Cost Summary

Sede Banco - TFM - MM

09/22/2015
10:31

Table 1. Annual Costs

Component	0.Illuminação (€)	2.Grande Edif. Serviços ALT MM - VAV (€)	3.Grande Edif. Serviços ALT MM - Indução (€)	4.Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor (€)
Air System Fans	0	8 931	5 682	0
Cooling	18 758	41 979	21 780	7 131
Heating	14 186	5 018	1 760	0
Pumps	0	1 441	9 167	0
Heat Rejection Fans	0	0	0	0
HVAC Sub-Total	32 944	57 369	38 389	7 131
Lights	22 476	21 252	12 365	558
Electric Equipment	56 682	43 617	36 154	45 799
Misc. Electric	37 092	38 094	2 582	0
Misc. Fuel Use	0	0	0	0
Non-HVAC Sub-Total	116 249	102 962	51 100	46 357
Grand Total	149 194	160 331	89 489	53 488

Table 2. Annual Cost per Unit Floor Area

Component	0.Illuminação (€/m²)	2.Grande Edif. Serviços ALT MM - VAV (€/m²)	3.Grande Edif. Serviços ALT MM - Indução (€/m²)	4.Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor (€/m²)
Air System Fans	0,000	0,659	0,758	0,000
Cooling	1,313	3,097	2,906	24,223
Heating	0,993	0,370	0,235	0,000
Pumps	0,000	0,106	1,223	0,000
Heat Rejection Fans	0,000	0,000	0,000	0,000
HVAC Sub-Total	2,307	4,233	5,122	24,223
Lights	1,574	1,568	1,650	1,896
Electric Equipment	3,969	3,218	4,824	155,566
Misc. Electric	2,597	2,811	0,345	0,000
Misc. Fuel Use	0,000	0,000	0,000	0,000
Non-HVAC Sub-Total	8,139	7,597	6,818	157,462
Grand Total	10,446	11,830	11,940	181,684
Gross Floor Area (m²)	14283,1	13552,8	7495,1	294,4
Conditioned Floor Area (m²)	14283,1	13552,8	7495,1	294,4

Note: Values in this table are calculated using the Gross Floor Area.

Table 3. Component Cost as a Percentage of Total Cost

Component	0.Illuminação (%)	2.Grande Edif. Serviços ALT MM - VAV (%)	3.Grande Edif. Serviços ALT MM - Indução (%)	4.Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor (%)
Air System Fans	0,0	5,6	6,3	0,0
Cooling	12,6	26,2	24,3	13,3
Heating	9,5	3,1	2,0	0,0
Pumps	0,0	0,9	10,2	0,0
Heat Rejection Fans	0,0	0,0	0,0	0,0
HVAC Sub-Total	22,1	35,8	42,9	13,3
Lights	15,1	13,3	13,8	1,0
Electric Equipment	38,0	27,2	40,4	85,6
Misc. Electric	24,9	23,8	2,9	0,0
Misc. Fuel Use	0,0	0,0	0,0	0,0
Non-HVAC Sub-Total	77,9	64,2	57,1	86,7
Grand Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Energy Budget by System Component - 0.Illuminação

Sede Banco - TFM - MM

09/22/2015
10:31

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	1 081 937	75,749
Heating Coil Loads	204 708	14,332
Grand Total	1 286 644	90,082

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	0	0,000	0	0,000
Cooling	270 670	18,950	966 678	67,680
Heating	204 699	14,332	731 069	51,184
Pumps	0	0,000	0	0,000
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	475 369	33,282	1 697 748	118,864
Lights	324 309	22,706	1 158 245	81,092
Electric Equipment	817 886	57,263	2 921 022	204,509
Misc. Electric	535 216	37,472	1 911 485	133,828
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	1 677 410	117,440	5 990 751	419,429
Grand Total	2 152 780	150,722	7 688 499	538,293

Notes:

- 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
- 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
- Site Energy is the actual energy consumed.
- Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
- Source Energy for fuels equals the site energy value.
- Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **14283,1** m²
 Conditioned Floor Area **14283,1** m²

Energy Budget by System Component - 2.Grande Edif. Serviços ALT MM - VAV

Sede Banco - TFM - MM

09/22/2015
10:31

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	2 718 934	200,618
Heating Coil Loads	671 183	49,524
Grand Total	3 390 117	250,141

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	128 871	9,509	460 252	33,960
Cooling	605 733	44,694	2 163 331	159,622
Heating	72 414	5,343	258 620	19,082
Pumps	20 787	1,534	74 239	5,478
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	827 804	61,080	2 956 442	218,143
Lights	306 653	22,627	1 095 190	80,809
Electric Equipment	629 361	46,438	2 247 718	165,849
Misc. Electric	549 667	40,558	1 963 097	144,848
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	1 485 681	109,622	5 306 005	391,506
Grand Total	2 313 485	170,702	8 262 447	609,649

Notes:

- 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
- 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
- Site Energy is the actual energy consumed.
- Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
- Source Energy for fuels equals the site energy value.
- Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **13552,8** m²
 Conditioned Floor Area **13552,8** m²

Energy Budget by System Component - 3.Grande Edif. Serviços ALT MM - Indução

Sede Banco - TFM - MM

09/22/2015
10:31

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	818 594	109,217
Heating Coil Loads	152 110	20,295
Grand Total	970 704	129,512

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	81 991	10,939	292 825	39,069
Cooling	314 267	41,930	1 122 384	149,749
Heating	25 399	3,389	90 709	12,103
Pumps	132 272	17,648	472 402	63,028
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	553 930	73,906	1 978 320	263,949
Lights	178 414	23,804	637 191	85,014
Electric Equipment	521 676	69,602	1 863 129	248,580
Misc. Electric	37 252	4,970	133 044	17,751
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	737 342	98,377	2 633 364	351,345
Grand Total	1 291 272	172,282	4 611 685	615,293

Notes:

- 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
- 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
- Site Energy is the actual energy consumed.
- Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
- Source Energy for fuels equals the site energy value.
- Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **7495,1** m²
 Conditioned Floor Area **7495,1** m²

Energy Budget by System Component - 4.Sala Técnica P9 - Servidores e Bastidor

Sede Banco - TFM - MM

09/22/2015

10:31

1. Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m ²)
Cooling Coil Loads	649 551	2206,354
Heating Coil Loads	0	0,000
Grand Total	649 551	2206,354

2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m ²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m ²)
Air System Fans	0	0,000	0	0,000
Cooling	102 898	349,517	367 492	1248,274
Heating	0	0,000	0	0,000
Pumps	0	0,000	0	0,000
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	102 898	349,517	367 492	1248,274
Lights	8 055	27,362	28 769	97,720
Electric Equipment	660 846	2244,721	2 360 164	8016,861
Misc. Electric	0	0,000	0	0,000
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	668 901	2272,083	2 388 933	8114,581
Grand Total	771 799	2621,599	2 756 424	9362,855

Notes:

- 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
- 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
- Site Energy is the actual energy consumed.
- Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (28,0%).
- Source Energy for fuels equals the site energy value.
- Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
 Gross Floor Area **294,4** m²
 Conditioned Floor Area **294,4** m²

ENSAIOS UTA's

	UTA - C6		UTA - C8		UTA - C9		UTA - C11	
	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.
Sinal Caudalimetro	288		288		266		260	
Água - m³/h	15,2	46	37	54	30	70	7,5	13
ent/sai temp - dT	7,37	5	3,88	5	5,03	5	3,9	5
Pot Térmica - kW	130,3	268	166,9	311	175,5	405	34,0	76

Para um dT de 5ºC	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.
ent/sai temp - dT	5		5		5		5	
Pot Térmica - kW	88,4	268	215,1	311	174,4	405	43,6	76
Potência Fabric/Real	3,033		1,446		2,322		1,743	
Caudal Fabric/Real	3,026		1,459		2,333		1,733	

Caudais de Ar	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.	Real	Fabric.
Via Potência Térmica	34283	32400	41429	39182	39479	46800	18694	14400
Via Anemômetros	32400		29108		11435		8224	

Os caudais determinados via anemômetros são inconclusivos

ENSAIOS BOMBAS

N.º	Circuito	V	A	Cv	kW	cos fi	RPM	m³/h	mca	REAL	
										RPM	A
12	C.Condensação GF1+GF2	380	44,0	30,0	22,4	0,84	1460	187	25,0		
11	C.Condensação GF1+GF2	380	44,0	30,0	22,4	0,84	1460	187	25,0	1475	38,9
14	Geradores + UPS	380	8,8	5,5	4,1	0,86	1410	51	10,5	1471	5,5
13	Geradores + UPS	380	8,8	5,5	4,1	0,89	1410	52	10,5	1475	5,5
2	C.Evaporação GF1+GF2	380	24,0		11,2	0,8	1450	206	10,0		
1	C.Evaporação GF1+GF2	380	22,6	15,0	11,2	0,85	1460	250	10,0	1443	24,2
4	C.Evaporação GF3	380	6,8	4,0	3,0	0,83	1410	50	10,5		
3	C.Evaporação GF3	380	6,8	4,0	3,0	0,83	1410	52	10,5		
10	UTA C6/7 - Indução	380	12,4	7,5	5,6	0,82	1430	115	10,0	1469	9,9
9	UTA C6/7 - Indução	380	14,2	7,5	5,6	0,82	1430	115	10,0	1463	10,7
6	UTAs - Vel Variável	380	30,0	20,0	14,9	0,84	1450	206	18,0	750	
5	UTAs - Vel Variável	380	30,0	20,0	14,9	0,84	1450	208	18,0		
8	UTAs - Base	380	5,2	3,0	2,2	0,84	1410	42	10,5	1455	3,9
7	UTAs - Base	380	5,2	3,0	2,2	0,84	1410	43	10,5	1442	4,6
16	C.Recuperação GF3	380	13,0		0,0	0,79	1430	90	14,0		
15	C.Recuperação GF3	380	13,0		0,0	0,79	1430	90	14,0		

		A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		K	
		Geral		Chiller 3		AC/PC1		C - L		Chiller 1		AC Cave 2		AC P16		AC P9		H/AC/PC3		Chiller 2		Chiller 1		Bombas		Comp.Ar		Torre Ref.	
		EDP		ISA		ISA		-----		ISA		ISA		ISA		ISA		ISA		DMS		DMS		DMS		DMS		Estimado	
2f	07-Jul	13.331	120	2.361	120	2.361	0	1.471	684	385	307	1.118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	504	
3f	08-Jul	13.410	119	2.290	119	2.290	0	1.471	896	407	328	1.113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	504	
4f	09-Jul	13.980	118	2.257	118	2.257	0	1.826	976	433	382	1.128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	504	
5f	10-Jul	12.331	116	1.584	116	1.584	350	1.147	590	196	334	927	619	375	824	624	44	378									504		
6f	11-Jul	13.559	118	1.979	118	1.979	617	1.863	729	282	491	1.124	0	0	2.166	1.362	100	504									504		
s	12-Jul	10.986	115	1.754	115	1.754	392	1.854	718	349	462	935	0	0	2.178	1.362	98	504									504		
d	13-Jul	9.780	114	1.761	114	1.761	399	1.364	635	337	495	882	0	0	1.821	1.362	89	504									504		
2f	14-Jul	13.826	120	2.038	120	2.038	676	2.040	896	332	491	1.123	0	0	2.276	1.362	103	504									504		
3f	15-Jul	13.810	120	1.994	120	1.994	632	2.041	895	412	479	1.122	0	0	2.278	1.362	107	504									504		
4f	16-Jul	14.027	120	1.984	120	1.984	622	2.044	909	445	416	1.124	0	0	2.263	1.362	103	504									504		
5f	17-Jul	13.640	120	1.996	120	1.996	634	2.009	898	356	418	1.123	0	0	2.244	1.362	105	504									504		
6f	18-Jul	10.009	82	1.449	1.339	675	311	291	857	0	0	0	0	0	0	0	0	67	336								5,754		
		152.689	1.382	23.447	20.469	9.501	4.242	4.893	12.576	619	375	16.050	10.159	816	5,754														
			0.9%	15.4%	3.8%	13.4%	6.2%	2.8%	8.2%	0.4%																			

Designação - Zonas/Equipamentos	kWh	%
EDP - Geral	152.689	-----
Instalação AVAC :		
Chiller 3	1.382	0,91%
Trat.Ar Estacion+UTA's C4+C1+C8+C12	5.770	3,78%
Bombas AVAC	10.159	6,65%
Chiller 1	20.469	13,41%
Insulação/Extracção Estacionamento	9.501	6,22%
AC Administração - Piso 15	4.242	2,78%
AC Sala Mercado/Polo Tecnico	4.893	3,20%
UTAs C6/7 e C9	12.576	8,24%
Chiller 2	619	0,41%
Compressores de Ar	67	0,04%
Torre Refrigeração	336	0,22%
Totais	70.014	45,85%

Comp. Frio (A)
AC/PC1 (A) - Bombas

Compr. Frio 1 (A)
AC Cave 2 (A)
AC P16 (A)
AC P9 (A)
AC/PC3 (A)
D06 C. Frio (A)

		kWh		Variação	
dia sem	dia mês	Chillers	Base AVAC	em rel ao Vmd(*)	
3f	07-Jul	1.591	5.359	2,3%	
3f	08-Jul	1.590	5.538	5,7%	
4f	09-Jul	1.944	5.680	8,4%	
5f	10-Jul	1.882	4.009	-23,5%	
6f	11-Jul	1.981	5.109	-2,5%	
s	12-Jul	1.969	4.722	-9,9%	
d	13-Jul	1.478	4.614	-11,9%	
3f	14-Jul	2.160	5.384	2,7%	
3f	15-Jul	2.161	5.405	3,1%	
4f	16-Jul	2.164	5.382	2,7%	
5f	17-Jul	2.129	5.295	1,0%	

3,368008
3,482986
2,921811
2,130128
2,578748
2,397847
3,121786
2,492546
2,501157
2,48683
2,486895

(*) Valor Médio nos dias de semana 5.240

			A	B	C		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	K
			Geral	Chiller 3	AC/PC1	C - L	Chiller 1	AC Cave 2	AC P16	AC P9	AC/PC3	Chiller 2	Chiller 2	Chiller 1	Bombas	Comp.Ar	Torre Ref.
			Fonte	ISA	ISA		ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	DMS	DMS	DMS	DMS	Estimado
2f	07-Jul	00:00	404,0	4,9	76,0		54,0	26,0	14,5	11,5	26,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	01:00	436,0	5,1	76,0		53,0	26,0	14,5	11,5	26,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	02:00	433,5	4,9	76,0		53,0	26,0	14,0	11,5	26,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	03:00	436,0	5,1	75,0		51,0	26,0	13,5	10,5	25,1	0,0					21,0
2f	07-Jul	04:00	427,5	4,0	80,0		49,0	26,0	14,0	10,5	26,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	05:00	487,5	4,9	105,0		57,0	26,0	13,5	12,0	26,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	06:00	565,3	5,1	106,0		66,0	30,0	14,0	12,0	52,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	07:00	580,8	4,9	103,0		70,0	37,0	14,5	13,0	54,9	0,0					21,0
2f	07-Jul	08:00	615,0	5,1	107,0		74,0	30,0	16,0	14,0	56,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	09:00	648,5	6,0	110,0		76,0	29,0	17,0	14,5	55,1	0,0					21,0
2f	07-Jul	10:00	639,8	4,9	108,0		65,0	30,0	18,0	12,5	54,9	0,0					21,0
2f	07-Jul	11:00	646,3	5,1	107,0		65,0	30,0	19,5	12,5	55,1	0,0					21,0
2f	07-Jul	12:00	644,5	4,9	110,0		65,0	31,0	20,5	12,5	54,9	0,0					21,0
2f	07-Jul	13:00	623,8	5,1	106,0		66,0	31,0	18,0	15,0	55,1	0,0					21,0
2f	07-Jul	14:00	634,8	6,0	108,0		66,0	30,0	18,0	14,0	54,9	0,0					21,0
2f	07-Jul	15:00	643,5	4,9	107,0		69,0	30,0	17,5	15,0	55,1	0,0					21,0
2f	07-Jul	16:00	641,3	5,1	103,0		70,0	30,0	18,0	15,5	54,9	0,0					21,0
2f	07-Jul	17:00	634,5	4,9	103,0		69,0	32,0	18,5	15,5	56,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	18:00	618,8	5,1	103,0		70,0	30,0	19,0	15,0	56,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	19:00	590,0	4,9	104,0		69,0	23,0	16,5	15,5	56,0	0,0					21,0
2f	07-Jul	20:00	555,5	5,1	103,0		50,0	25,0	15,0	10,5	55,1	0,0					21,0
2f	07-Jul	21:00	540,5	4,9	103,0		48,0	27,0	14,0	10,5	54,9	0,0					21,0
2f	07-Jul	22:00	497,3	5,1	103,0		48,0	26,0	13,5	11,0	53,1	0,0					21,0
2f	07-Jul	23:00	387,0	4,0	79,0		48,0	27,0	13,5	10,5	28,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	00:00	384,5	4,9	76,0		48,0	26,0	13,0	10,5	25,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	01:00	406,3	5,1	75,0		47,0	26,0	13,0	11,0	24,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	02:00	421,3	4,0	76,0		47,0	26,0	12,5	9,0	25,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	03:00	421,5	4,9	75,0		47,0	26,0	13,5	11,0	24,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	04:00	422,3	5,1	75,0		47,0	26,0	13,5	9,0	25,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	05:00	405,3	4,9	76,0		47,0	26,0	13,0	10,5	24,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	06:00	523,0	5,1	99,0		47,0	30,0	13,5	11,0	52,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	07:00	547,3	4,9	103,0		50,0	38,0	14,0	10,5	55,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	08:00	599,3	5,1	106,0		53,0	40,0	16,0	11,0	54,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	09:00	651,3	6,0	110,0		65,0	40,0	16,5	14,5	56,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	10:00	662,0	4,0	108,0		67,0	48,0	17,5	15,0	54,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	11:00	674,0	6,0	108,0		71,0	50,0	19,5	16,5	55,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	12:00	672,3	4,9	110,0		71,0	49,0	20,0	16,0	54,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	13:00	658,8	5,1	106,0		68,0	49,0	22,0	16,5	55,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	14:00	673,8	4,9	109,0		73,0	50,0	23,0	17,5	54,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	15:00	676,0	5,1	108,0		73,0	49,0	22,0	18,0	55,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	16:00	671,5	4,9	104,0		78,0	49,0	23,0	18,0	54,9	0,0					21,0
3f	08-Jul	17:00	661,3	5,1	100,0		77,0	50,0	24,5	17,0	56,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	18:00	641,0	4,0	99,0		77,0	50,0	23,5	16,5	56,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	19:00	609,3	6,0	98,0		76,0	42,0	16,0	16,0	55,1	0,0					21,0
3f	08-Jul	20:00	575,0	4,0	99,0		67,0	28,0	15,5	15,0	56,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	21:00	558,5	4,9	98,0		64,0	26,0	14,5	14,5	56,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	22:00	508,0	5,1	99,0		60,0	26,0	13,5	13,0	54,0	0,0					21,0
3f	08-Jul	23:00	387,0	4,9	73,0		51,0	26,0	13,5	10,5	28,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	00:00	388,8	5,1	70,0		50,0	26,0	13,0	11,0	26,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	01:00	417,3	4,9	70,0		53,0	26,0	13,0	11,5	24,9	0,0					21,0
4f	09-Jul	02:00	410,3	4,0	71,0		53,0	26,0	12,5	11,5	26,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	03:00	413,3	5,1	70,0		53,0	26,0	13,0	11,5	25,1	0,0					21,0
4f	09-Jul	04:00	420,0	4,9	70,0		53,0	26,0	14,0	11,0	26,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	05:00	400,3	4,0	70,0		48,0	26,0	13,5	11,0	24,9	0,0					21,0
4f	09-Jul	06:00	537,8	5,1	95,0		60,0	29,0	13,5	12,5	52,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	07:00	570,0	4,9	99,0		65,0	39,0	14,5	14,5	55,1	0,0					21,0
4f	09-Jul	08:00	609,8	5,1	100,0		71,0	40,0	17,5	14,5	54,9	0,0					21,0
4f	09-Jul	09:00	652,5	6,0	104,0		76,0	39,0	23,5	16,0	54,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	10:00	667,3	4,0	102,0		79,0	48,0	22,0	17,5	53,1	0,0					21,0
4f	09-Jul	11:00	686,0	6,0	102,0		85,0	49,0	23,0	18,0	44,9	0,0					21,0
4f	09-Jul	12:00	688,3	4,9	105,0		90,0	48,0	21,5	19,0	54,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	13:00	699,8	5,1	105,0		91,0	66,0	21,5	19,5	56,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	14:00	737,0	4,9	109,0		99,0	73,0	28,0	20,0	55,1	0,0					21,0
4f	09-Jul	15:00	740,8	5,1	108,0		103,0	73,0	22,5	19,5	56,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	16:00	734,5	4,9	104,0		102,0	64,0	25,0	19,5	54,9	0,0					21,0
4f	09-Jul	17:00	708,8	5,1	104,0		103,0	50,0	25,0	19,5	56,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	18:00	689,0	4,0	105,0		99,0	48,0	21,0	20,0	56,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	19:00	651,5	6,0	104,0		95,0	42,0	17,5	19,5	56,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	20:00	605,0	4,0	104,0		86,0	30,0	16,0	18,5	55,1	0,0					21,0
4f	09-Jul	21:00	588,3	4,9	103,0		83,0	30,0	14,5	17,5	56,0	0,0					21,0
4f	09-Jul	22:00	540,3	6,0	104,0		76,0	26,0	14,0	16,5	54,9	0,0					21,0
4f	09-Jul	23:00	424,0	4,0	79,0		53,0	26,0	13,5	12,5	51,1	0,0					21,0
5f	10-Jul	00:00	278,0	4,0	56,0		39,0	20,0	9,5	8,5	38,0	0,0					21,0
5f	10-Jul	01:00	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
5f	10-Jul	02:00	13,0	2,0	4,0		3,0	2,0	1,0	0,5	2,9	0,0					
5f	10-Jul	03:00	259,3	4,0	1,0		0,0	20,0	2,5	1,0	2,0	0,0					
5f	10-Jul	04:00	310,3	6,0	0,0		0,0	19,0	3,0	1,0	2,0	0,0					
5f	10-Jul	05:00	309,3	4,0	1,0		1,0	20,0	3,0	0,5	2,0	0,0					
5f	10-Jul	06:00	378,0	5,1	26,0		0,0	23,0	3,0	1,0	2,0	0,0					
5f	10-Jul	07:00	488,3	4,0	43,0		28,0	34,0	5,0	1,0	12,0	0,0					21,0
5f	10-Jul	08:00	685,8	4,9	95,0		142,0	29,0	19,0	15,5	55,1	0,0					21,0
5f	10-Jul	09:00	658,5	6,0	98,0		96,0	21,0	18,0	20,5	56,0	0,0					21,0
5f	10-Jul	10:00	663,3	4,0	93,0		91,0	29,0	15,5	20,5	56,0	0,0					21,0
5f	10-Jul	11:00	693,0	7,1	96,0		21,0	31,0	5,5	20,5	54,9	90,0					21,0
5f	10-Jul	12:00	720,3	6,9	97,0		1,0	30,0	7,5	20,5	56,0	138,0					21,0
5f	10-Jul	13:00	695,5	6,0	92,0	35,2	0,0	31,0	5,5	20,0	55,1	138,0	137,9	0,7	56,8	4,6	21,0

			A	B	C		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	K
		Fonte	Geral	Chiller 3	AC/PC1	C - L	Chiller 1	AC Cave 2	AC P16	AC P9	AC/PC3	Chiller 2	Chiller 2	Chiller 1	Bombas	Comp.Ar	Torre Ref.
			EDP	ISA	ISA		ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	DMS	DMS	DMS	DMS	Estimado
5f	10-Jul	22:00	539,8	6,0	90,0	33,2	75,0	27,0	5,0	20,5	56,0	0,0		87,4	56,8	3,9	21,0
5f	10-Jul	23:00	396,8	4,0	65,0	8,2	54,0	26,0	4,5	20,5	30,0	0,0		73,8	56,8	4,0	21,0
6f	11-Jul	00:00	387,8	5,1	61,0	4,2	48,0	26,0	4,0	20,5	25,1	0,0		71,6	56,8	3,3	21,0
6f	11-Jul	01:00	406,3	4,9	61,0	4,2	47,0	27,0	3,0	20,5	26,0	0,0		70,9	56,8	4,2	21,0
6f	11-Jul	02:00	402,8	4,0	61,0	4,2	47,0	27,0	3,0	20,5	26,0	0,0		70,9	56,8	3,3	21,0
6f	11-Jul	03:00	402,3	5,1	62,0	5,2	46,0	26,0	3,0	20,5	26,0	0,0		70,2	56,8	3,3	21,0
6f	11-Jul	04:00	423,8	4,0	61,0	4,2	46,0	27,0	3,5	21,0	24,9	0,0		70,2	56,8	4,0	21,0
6f	11-Jul	05:00	436,3	4,9	61,0	4,2	45,0	27,0	3,5	20,5	26,0	0,0		70,9	56,8	3,3	21,0
6f	11-Jul	06:00	552,8	5,1	87,0	30,2	63,0	30,0	3,5	20,5	53,1	0,0		81,3	56,8	4,0	21,0
6f	11-Jul	07:00	575,3	4,9	89,0	32,2	75,0	39,0	3,0	20,5	56,0	0,0		87,9	56,8	4,0	21,0
6f	11-Jul	08:00	612,5	5,1	92,0	35,2	79,0	40,0	8,5	20,5	56,0	0,0		89,7	56,8	4,6	21,0
6f	11-Jul	09:00	660,8	4,9	96,0	39,2	92,0	40,0	17,5	20,5	54,9	0,0		98,3	56,8	4,6	21,0
6f	11-Jul	10:00	660,8	5,1	92,0	35,2	84,0	45,0	18,0	20,5	54,0	0,0		87,9	56,8	4,7	21,0
6f	11-Jul	11:00	669,3	6,0	94,0	37,2	96,0	30,0	19,0	20,5	56,0	0,0		101,0	56,8	4,9	21,0
6f	11-Jul	12:00	661,0	4,9	95,0	38,2	96,0	32,0	17,0	20,0	55,1	0,0		105,6	56,8	4,8	21,0
6f	11-Jul	13:00	629,5	5,1	86,0	29,2	91,0	31,0	8,5	20,5	56,0	0,0		93,6	56,8	4,1	21,0
6f	11-Jul	14:00	665,0	4,9	94,0	37,2	97,0	31,0	14,0	20,5	56,0	0,0		105,8	56,8	4,1	21,0
6f	11-Jul	15:00	672,0	5,1	94,0	37,2	101,0	30,0	17,0	20,5	56,0	0,0		108,3	56,8	4,8	21,0
6f	11-Jul	16:00	671,0	4,9	90,0	33,2	100,0	30,0	19,0	20,0	56,0	0,0		106,7	56,8	4,1	21,0
6f	11-Jul	17:00	659,3	5,1	90,0	33,2	100,0	31,0	18,0	20,5	56,0	0,0		104,9	56,8	4,8	21,0
6f	11-Jul	18:00	652,0	4,9	90,0	33,2	104,0	31,0	15,5	20,5	54,9	0,0		111,7	56,8	4,1	21,0
6f	11-Jul	19:00	627,3	4,0	90,0	33,2	107,0	22,0	23,0	20,0	56,0	0,0		105,6	56,8	4,1	21,0
6f	11-Jul	20:00	589,5	5,1	89,0	32,2	85,0	28,0	16,0	20,5	54,0	0,0		96,0	56,8	4,8	21,0
6f	11-Jul	21:00	578,8	6,0	90,0	33,2	87,0	26,0	15,5	20,5	56,0	0,0		96,7	56,8	4,1	21,0
6f	11-Jul	22:00	542,0	4,0	90,0	33,2	80,0	26,0	14,5	20,5	55,1	0,0		90,6	56,8	4,2	21,0
6f	11-Jul	23:00	421,0	4,9	64,0	7,2	47,0	27,0	14,5	20,5	28,9	0,0		69,1	56,8	4,2	21,0
sab	12-Jul	00:00	412,8	5,1	61,0	4,2	44,0	27,0	14,5	20,5	25,1	0,0		68,0	56,8	4,1	21,0
sab	12-Jul	01:00	411,8	4,9	61,0	4,2	45,0	26,0	14,0	21,0	24,9	0,0		68,2	56,8	3,5	21,0
sab	12-Jul	02:00	410,8	5,1	61,0	4,2	45,0	26,0	14,0	20,5	25,1	0,0		68,2	56,8	4,2	21,0
sab	12-Jul	03:00	413,0	4,0	61,0	4,2	55,0	27,0	13,5	20,5	26,0	0,0		73,6	56,8	4,1	21,0
sab	12-Jul	04:00	407,8	4,9	62,0	5,2	55,0	27,0	14,5	20,5	26,0	0,0		74,5	56,8	3,5	21,0
sab	12-Jul	05:00	389,5	5,1	61,0	4,2	55,0	26,0	14,0	20,5	24,9	0,0		75,2	56,8	4,2	21,0
sab	12-Jul	06:00	385,5	4,9	61,0	4,2	55,0	26,0	14,0	20,5	26,0	0,0		75,7	56,8	4,2	21,0
sab	12-Jul	07:00	384,5	5,1	62,0	5,2	54,0	27,0	14,5	20,5	26,0	0,0		75,7	56,8	4,2	21,0
sab	12-Jul	08:00	389,8	4,0	61,0	4,2	55,0	27,0	14,5	21,0	26,0	0,0		74,5	56,8	3,5	21,0
sab	12-Jul	09:00	425,0	4,9	61,0	4,2	60,0	26,0	14,5	20,5	38,0	0,0		78,6	56,8	4,5	21,0
sab	12-Jul	10:00	504,3	5,1	87,0	30,2	85,0	34,0	15,0	20,0	57,1	0,0		101,1	56,8	4,1	21,0
sab	12-Jul	11:00	511,3	4,9	89,0	32,2	93,0	36,0	15,0	18,5	54,9	0,0		99,7	56,8	4,0	21,0
sab	12-Jul	12:00	550,0	5,1	89,0	32,2	127,0	36,0	14,5	10,5	56,0	0,0		129,8	56,8	5,2	21,0
sab	12-Jul	13:00	584,3	4,9	89,0	32,2	155,0	35,0	14,5	10,5	56,0	0,0		149,5	56,8	5,2	21,0
sab	12-Jul	14:00	594,8	5,1	90,0	33,2	171,0	35,0	15,0	12,5	56,0	0,0		155,6	56,8	3,9	21,0
sab	12-Jul	15:00	546,3	4,9	89,0	32,2	114,0	36,0	14,5	20,0	56,0	0,0		117,1	56,8	4,5	21,0
sab	12-Jul	16:00	538,0	4,0	90,0	33,2	99,0	36,0	15,5	20,5	56,0	0,0		102,9	56,8	4,6	21,0
sab	12-Jul	17:00	533,0	5,1	90,0	33,2	96,0	36,0	15,0	20,0	57,1	0,0		102,4	56,8	4,6	21,0
sab	12-Jul	18:00	539,5	4,9	90,0	33,2	95,0	35,0	15,0	20,5	56,0	0,0		98,3	56,8	4,2	21,0
sab	12-Jul	19:00	515,8	5,1	90,0	33,2	91,0	28,0	15,0	20,5	56,0	0,0		102,1	56,8	3,9	21,0
sab	12-Jul	20:00	415,3	4,9	65,0	8,2	61,0	27,0	14,5	20,5	28,9	0,0		76,6	56,8	3,6	21,0
sab	12-Jul	21:00	404,3	4,0	61,0	4,2	53,0	26,0	14,5	20,5	26,0	0,0		71,6	56,8	3,3	21,0
sab	12-Jul	22:00	362,0	5,1	61,0	4,2	46,0	26,0	14,0	20,5	26,0	0,0		69,3	56,8	3,7	21,0
sab	12-Jul	23:00	357,3	4,0	62,0	5,2	45,0	27,0	14,5	21,0	25,1	0,0		69,8	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	00:00	357,0	6,0	61,0	4,2	45,0	27,0	14,5	20,5	26,0	0,0		70,9	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	01:00	356,5	4,9	62,0	5,2	45,0	26,0	13,0	21,0	24,9	0,0		71,2	56,8	4,0	21,0
dom	13-Jul	02:00	361,5	4,0	61,0	4,2	48,0	27,0	14,0	20,5	26,0	0,0		71,1	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	03:00	371,0	5,1	62,0	5,2	53,0	26,0	13,0	21,0	25,1	0,0		73,4	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	04:00	370,3	4,9	61,0	4,2	53,0	27,0	13,5	20,5	26,0	0,0		72,7	56,8	3,7	21,0
dom	13-Jul	05:00	370,8	4,0	62,0	5,2	53,0	26,0	13,5	20,5	26,0	0,0		73,2	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	06:00	374,0	6,0	61,0	4,2	52,0	26,0	13,5	21,0	26,0	0,0		73,1	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	07:00	376,5	4,0	62,0	5,2	52,0	26,0	13,5	20,5	24,9	0,0		71,4	56,8	4,0	21,0
dom	13-Jul	08:00	380,0	5,1	61,0	4,2	53,0	27,0	14,0	20,5	26,0	0,0		71,2	56,8	3,9	21,0
dom	13-Jul	09:00	362,8	4,9	60,0	3,2	49,0	26,0	13,5	20,5	25,1	0,0		69,1	56,8	3,9	21,0
dom	13-Jul	10:00	423,3	4,0	87,0	30,2	53,0	27,0	14,5	20,5	48,9	0,0		71,4	56,8	3,6	21,0
dom	13-Jul	11:00	428,3	5,1	90,0	33,2	58,0	26,0	13,5	21,0	51,1	0,0		74,8	56,8	4,6	21,0
dom	13-Jul	12:00	428,3	4,9	90,0	33,2	59,0	26,0	14,0	20,5	52,0	0,0		75,5	56,8	4,6	21,0
dom	13-Jul	13:00	431,8	4,0	90,0	33,2	61,0	26,0	14,0	20,5	50,9	0,0		75,7	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	14:00	444,8	5,1	90,0	33,2	61,0	26,0	14,0	20,5	52,0	0,0		78,4	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	15:00	453,8	4,0	90,0	33,2	62,0	27,0	14,0	20,5	52,0	0,0		78,2	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	16:00	452,3	4,9	90,0	33,2	61,0	27,0	14,0	20,5	51,1	0,0		79,5	56,8	4,0	21,0
dom	13-Jul	17:00	453,0	4,0	91,0	34,2	59,0	26,0	14,5	20,5	52,0	0,0		78,4	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	18:00	487,0	5,1	90,0	33,2	72,0	27,0	15,5	20,5	52,9	0,0		84,1	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	19:00	500,3	4,9	91,0	34,2	91,0	27,0	15,0	20,5	56,0	0,0		102,4	56,8	4,4	21,0
dom	13-Jul	20:00	416,0	5,1	65,0	8,2	63,0	26,0	15,0	21,0	30,0	0,0		82,2	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	21:00	410,8	4,9	61,0	4,2	55,0	26,0	14,5	20,5	25,1	0,0		74,8	56,8	3,3	21,0
dom	13-Jul	22:00	401,3	4,0	62,0	5,2	55,0	27,0	14,0	20,5	26,0	0,0		74,5	56,8	4,7	21,0
dom	13-Jul	23:00	369,0	5,1	61,0	4,2	51,0	27,0	14,5	21,0	26,0	0,0		74,1	56,8	3,3	21,0
2f	14-Jul	00:00	358,8	4,9	61,0	4,2	45,0	26,0	13,5	20,5	24,9	0,0		70,2	56,8	4,0	21,0
2f	14-Jul	01:00	364,8	4,0	62,0	5,2	49,0	26,0	13,5	21,0	26,0	0,0		73,2	56,8	4,0	21,0
2f	14-Jul	02:00	372,8	6,0	61,0	4,2	54,0	27									

			A	B	C		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	K
		Fonte	Geral	Chiller 3	AC/PC1	C - L	Chiller 1	AC Cave 2	AC P16	AC P9	AC/PC3	Chiller 2	Chiller 2	Chiller 1	Bombas	Comp.Ar	Torre Ref.
			EDP	ISA	ISA		ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	DMS	DMS	DMS	DMS	Estimado
2f	14-Jul	20:00	608,0	4,9	90,0	33,2	93,0	29,0	20,0	20,5	56,0	0,0		102,6	56,8	4,9	21,0
2f	14-Jul	21:00	581,8	6,0	91,0	34,2	87,0	26,0	16,5	20,5	54,9	0,0		94,5	56,8	3,5	21,0
2f	14-Jul	22:00	525,8	4,0	90,0	33,2	79,0	26,0	6,0	20,5	56,0	0,0		91,3	56,8	4,2	21,0
2f	14-Jul	23:00	362,0	5,1	65,0	8,2	58,0	26,0	6,0	20,5	30,0	0,0		80,0	56,8	4,2	21,0
3f	15-Jul	00:00	352,0	4,9	61,0	4,2	52,0	27,0	5,0	20,5	25,1	0,0		73,1	56,8	3,5	21,0
3f	15-Jul	01:00	350,8	5,1	61,0	4,2	51,0	26,0	5,5	20,5	26,0	0,0		72,5	56,8	4,2	21,0
3f	15-Jul	02:00	356,3	4,9	62,0	5,2	51,0	27,0	5,0	21,0	24,9	0,0		72,5	56,8	4,2	21,0
3f	15-Jul	03:00	357,0	4,0	61,0	4,2	50,0	26,0	5,0	20,5	26,0	0,0		73,6	56,8	3,8	21,0
3f	15-Jul	04:00	359,8	5,1	62,0	5,2	50,0	26,0	5,5	20,5	26,0	0,0		71,8	56,8	4,2	21,0
3f	15-Jul	05:00	410,0	4,9	61,0	4,2	49,0	26,0	5,5	20,5	25,1	0,0		71,6	56,8	4,2	21,0
3f	15-Jul	06:00	551,8	5,1	86,0	29,2	67,0	30,0	6,0	21,0	52,0	0,0		80,6	56,8	3,5	21,0
3f	15-Jul	07:00	586,5	4,9	90,0	33,2	76,0	38,0	6,5	20,5	54,9	0,0		89,5	56,8	4,8	21,0
3f	15-Jul	08:00	628,3	5,1	92,0	35,2	81,0	40,0	12,0	20,5	56,0	0,0		91,1	56,8	4,8	21,0
3f	15-Jul	09:00	679,3	6,0	96,0	39,2	94,0	40,0	19,0	18,5	55,1	0,0		98,8	56,8	4,8	21,0
3f	15-Jul	10:00	694,5	4,9	94,0	37,2	98,0	48,0	22,0	20,0	54,9	0,0		100,6	56,8	5,0	21,0
3f	15-Jul	11:00	702,3	5,1	93,0	36,2	99,0	49,0	23,0	20,5	55,1	0,0		101,3	56,8	4,6	21,0
3f	15-Jul	12:00	697,0	4,9	96,0	39,2	102,0	49,0	23,0	20,5	54,9	0,0		104,7	56,8	5,1	21,0
3f	15-Jul	13:00	680,3	6,0	92,0	35,2	102,0	48,0	23,5	20,0	55,1	0,0		105,6	56,8	4,5	21,0
3f	15-Jul	14:00	707,0	4,0	96,0	39,2	110,0	50,0	24,5	20,0	56,0	0,0		112,8	56,8	4,8	21,0
3f	15-Jul	15:00	714,0	6,0	94,0	37,2	115,0	48,0	24,5	20,5	54,9	0,0		115,8	56,8	5,2	21,0
3f	15-Jul	16:00	718,3	4,0	90,0	33,2	115,0	50,0	25,5	20,0	56,0	0,0		109,9	56,8	4,2	21,0
3f	15-Jul	17:00	706,0	6,0	90,0	33,2	115,0	49,0	26,0	20,0	55,1	0,0		118,0	56,8	4,2	21,0
3f	15-Jul	18:00	697,8	5,1	90,0	33,2	114,0	49,0	29,0	20,5	56,0	0,0		121,4	56,8	4,6	21,0
3f	15-Jul	19:00	660,0	4,0	91,0	34,2	110,0	42,0	26,0	20,5	56,0	0,0		112,2	56,8	4,6	21,0
3f	15-Jul	20:00	618,0	6,0	90,0	33,2	99,0	28,0	23,0	20,0	56,0	0,0		104,4	56,8	4,6	21,0
3f	15-Jul	21:00	604,0	4,0	90,0	33,2	91,0	26,0	23,0	20,0	56,0	0,0		99,9	56,8	4,3	21,0
3f	15-Jul	22:00	553,5	4,9	90,0	33,2	85,0	26,0	22,0	17,5	54,9	0,0		92,9	56,8	5,3	21,0
3f	15-Jul	23:00	426,3	5,1	66,0	9,2	65,0	27,0	21,5	14,5	30,0	0,0		83,4	56,8	4,6	21,0
4f	16-Jul	00:00	423,3	4,9	61,0	4,2	58,0	27,0	20,5	13,5	26,0	0,0		75,7	56,8	4,6	21,0
4f	16-Jul	01:00	444,0	5,1	61,0	4,2	59,0	26,0	20,0	13,0	25,1	0,0		75,9	56,8	4,6	21,0
4f	16-Jul	02:00	399,5	4,0	62,0	5,2	58,0	26,0	20,0	12,5	26,0	0,0		77,1	56,8	4,6	21,0
4f	16-Jul	03:00	398,3	4,9	61,0	4,2	58,0	27,0	19,5	12,5	26,0	0,0		76,4	56,8	4,0	21,0
4f	16-Jul	04:00	390,3	5,1	61,0	4,2	58,0	27,0	20,0	12,5	26,0	0,0		76,6	56,8	4,0	21,0
4f	16-Jul	05:00	425,8	4,9	62,0	5,2	58,0	26,0	20,0	12,5	26,0	0,0		75,7	56,8	4,0	21,0
4f	16-Jul	06:00	575,3	5,1	86,0	29,2	77,0	30,0	20,5	15,5	50,9	0,0		90,2	56,8	4,6	21,0
4f	16-Jul	07:00	602,0	4,9	90,0	33,2	84,0	39,0	19,5	16,5	56,0	0,0		95,2	56,8	4,6	21,0
4f	16-Jul	08:00	627,3	5,1	92,0	35,2	87,0	40,0	16,5	17,0	56,0	0,0		93,3	56,8	3,9	21,0
4f	16-Jul	09:00	662,0	6,0	97,0	40,2	92,0	39,0	13,5	18,5	55,1	0,0		97,9	56,8	5,2	21,0
4f	16-Jul	10:00	674,0	4,9	94,0	37,2	90,0	48,0	8,0	18,5	54,9	0,0		95,9	56,8	4,4	21,0
4f	16-Jul	11:00	678,8	5,1	94,0	37,2	93,0	50,0	8,5	19,5	55,1	0,0		101,5	56,8	4,1	21,0
4f	16-Jul	12:00	673,5	4,9	96,0	39,2	93,0	52,0	8,5	20,0	54,9	0,0		96,5	56,8	3,4	21,0
4f	16-Jul	13:00	660,0	5,1	86,0	29,2	93,0	50,0	12,5	19,5	56,0	0,0		93,6	56,8	4,1	21,0
4f	16-Jul	14:00	699,0	6,0	91,0	34,2	100,0	50,0	18,0	20,0	55,1	0,0		102,6	56,8	3,4	21,0
4f	16-Jul	15:00	710,0	4,9	94,0	37,2	107,0	48,0	20,0	20,0	56,0	0,0		104,9	56,8	4,8	21,0
4f	16-Jul	16:00	710,3	4,0	89,0	32,2	106,0	50,0	22,0	20,0	54,9	0,0		108,3	56,8	4,8	21,0
4f	16-Jul	17:00	707,8	6,0	90,0	33,2	113,0	48,0	28,5	20,0	55,1	0,0		127,6	56,8	5,7	21,0
4f	16-Jul	18:00	692,0	4,0	90,0	33,2	112,0	50,0	26,0	20,5	56,0	0,0		106,0	56,8	3,9	21,0
4f	16-Jul	19:00	660,8	5,1	91,0	34,2	106,0	42,0	25,5	20,0	56,0	0,0		104,5	56,8	4,1	21,0
4f	16-Jul	20:00	629,0	4,9	90,0	33,2	101,0	31,0	26,0	20,5	56,0	0,0		109,7	56,8	4,2	21,0
4f	16-Jul	21:00	601,5	6,0	91,0	34,2	96,0	30,0	20,0	20,0	56,0	0,0		105,1	56,8	4,2	21,0
4f	16-Jul	22:00	556,8	5,1	90,0	33,2	89,0	27,0	15,5	18,5	56,0	0,0		97,2	56,8	4,1	21,0
4f	16-Jul	23:00	426,5	4,0	65,0	8,2	56,0	26,0	15,5	15,0	28,9	0,0		75,7	56,8	3,5	21,0
5f	17-Jul	00:00	416,0	4,9	62,0	5,2	55,0	27,0	14,5	13,0	25,1	0,0		75,2	56,8	4,1	21,0
5f	17-Jul	01:00	406,5	5,1	61,0	4,2	56,0	27,0	14,0	13,0	24,9	0,0		76,8	56,8	4,9	21,0
5f	17-Jul	02:00	379,5	4,9	62,0	5,2	62,0	26,0	13,5	15,5	26,0	0,0		78,4	56,8	4,2	21,0
5f	17-Jul	03:00	374,0	5,1	61,0	4,2	59,0	27,0	13,0	14,5	26,0	0,0		77,0	56,8	3,5	21,0
5f	17-Jul	04:00	375,8	4,0	62,0	5,2	59,0	27,0	13,5	13,5	26,0	0,0		76,1	56,8	3,5	21,0
5f	17-Jul	05:00	422,0	4,9	61,0	4,2	59,0	26,0	14,0	14,5	25,1	0,0		76,6	56,8	4,1	21,0
5f	17-Jul	06:00	570,5	6,0	86,0	29,2	81,0	29,0	14,5	16,0	52,0	0,0		93,3	56,8	4,1	21,0
5f	17-Jul	07:00	593,0	4,0	90,0	33,2	87,0	39,0	14,0	17,5	56,0	0,0		98,6	56,8	4,2	21,0
5f	17-Jul	08:00	620,5	6,0	93,0	36,2	88,0	40,0	15,0	17,0	54,9	0,0		93,1	56,8	4,8	21,0
5f	17-Jul	09:00	654,3	5,1	96,0	39,2	90,0	40,0	11,0	17,5	55,1	0,0		98,1	56,8	4,8	21,0
5f	17-Jul	10:00	668,0	4,9	94,0	37,2	90,0	48,0	14,5	18,0	56,0	0,0		92,9	56,8	5,2	21,0
5f	17-Jul	11:00	675,0	6,0	93,0	36,2	92,0	48,0	15,0	19,0	54,9	0,0		98,1	56,8	4,6	21,0
5f	17-Jul	12:00	679,0	5,1	97,0	40,2	95,0	50,0	14,5	20,5	55,1	0,0		99,7	56,8	4,5	21,0
5f	17-Jul	13:00	658,8	4,9	92,0	35,2	94,0	48,0	15,5	20,0	54,9	0,0		101,7	56,8	3,9	21,0
5f	17-Jul	14:00	684,0	5,1	95,0	38,2	99,0	49,0	16,0	20,0	56,0	0,0		103,8	56,8	3,9	21,0
5f	17-Jul	15:00	691,8	4,9	94,0	37,2	101,0	49,0	16,5	20,5	55,1	0,0		104,0	56,8	4,6	21,0
5f	17-Jul	16:00	698,3	5,1	90,0	33,2	106,0	50,0	16,5	20,0	56,0	0,0		108,7	56,8	4,9	21,0
5f	17-Jul	17:00	687,8	4,9	91,0	34,2	106,0	49,0	17,0	20,5	56,0	0,0		108,3	56,8	3,9	21,0
5f	17-Jul	18:00	672,8	4,0	90,0	33,2	105,0	50,0	19,0	20,0	56,0	0,0		108,3	56,8	5,2	21,0
5f	17-Jul	19:00	638,0	6,0	91,0	34,2	103,0	41,0	17,5	20,5	56,0	0,0		108,7	56,8	3,9	21,0
5f	17-Jul	20:00	592,8	4,0	90,0	33,2	93,0	29,0	15,0	19,0	56,0	0,0		104,2	56,8	4,9	21,0
5f	17-Jul	21:00	574,0	6,0	90,0	33,2	90,0	27,0	14,0	18,0	56,0	0,0		94,7	56,8	4,6	21,0
5f	17-Jul	22:00	530,5	4,0	89,0	32,2	85,0	26,0	13,5	17,5	54,9	0,0		93,8	56,8	3,9	21,0
5f	17-Jul	23:00	377,5	5,1	66,0	9,2	54,0	26,0	14,0	12,5	29,1	0,0		73,6	56,8	4,6	

[illegible]

Date/Time	Temp (°C)	RH (%)	Date/Time	Temp (°C)	RH (%)
07/10/14 13:00:00,0	26,5	31,6	07/14/14 13:00:00,0	25,0	52,8
07/10/14 14:00:00,0	26,7	31,9	07/14/14 14:00:00,0	25,8	51,1
07/10/14 15:00:00,0	26,7	31,2	07/14/14 15:00:00,0	26,1	48,2
07/10/14 16:00:00,0	26,5	32,2	07/14/14 16:00:00,0	26,3	44,8
07/10/14 17:00:00,0	26,7	33,0	07/14/14 17:00:00,0	26,3	43,9
07/10/14 18:00:00,0	26,7	31,6	07/14/14 18:00:00,0	26,1	43,8
07/10/14 19:00:00,0	26,3	34,3	07/14/14 19:00:00,0	25,8	45,3
07/10/14 20:00:00,0	26,1	34,8	07/14/14 20:00:00,0	25,0	48,4
07/10/14 21:00:00,0	25,6	33,7	07/14/14 21:00:00,0	24,2	51,7
07/10/14 22:00:00,0	25,2	33,2	07/14/14 22:00:00,0	23,8	54,3
07/10/14 23:00:00,0	24,8	33,9	07/14/14 23:00:00,0	23,2	56,2
07/11/14 00:00:00,0	24,6	35,2	07/15/14 00:00:00,0	23,1	58,1
07/11/14 01:00:00,0	24,4	35,7	07/15/14 01:00:00,0	22,7	59,9
07/11/14 02:00:00,0	24,2	35,5	07/15/14 02:00:00,0	22,5	61,5
07/11/14 03:00:00,0	24,0	36,7	07/15/14 03:00:00,0	22,5	61,9
07/11/14 04:00:00,0	23,6	39,7	07/15/14 04:00:00,0	22,1	62,7
07/11/14 05:00:00,0	23,2	41,1	07/15/14 05:00:00,0	21,9	63,3
07/11/14 06:00:00,0	23,1	40,2	07/15/14 06:00:00,0	21,7	63,7
07/11/14 07:00:00,0	23,2	36,0	07/15/14 07:00:00,0	21,7	64,5
07/11/14 08:00:00,0	23,4	29,0	07/15/14 08:00:00,0	21,5	65,2
07/11/14 09:00:00,0	23,6	26,9	07/15/14 09:00:00,0	21,7	64,3
07/11/14 10:00:00,0	24,0	26,4	07/15/14 10:00:00,0	22,1	60,0
07/11/14 11:00:00,0	24,4	29,3	07/15/14 11:00:00,0	22,7	57,9
07/11/14 12:00:00,0	25,4	26,6	07/15/14 12:00:00,0	23,6	50,3
07/11/14 13:00:00,0	26,5	24,5	07/15/14 13:00:00,0	24,8	46,0
07/11/14 14:00:00,0	27,1	24,9	07/15/14 14:00:00,0	25,6	46,9
07/11/14 15:00:00,0	26,9	26,8	07/15/14 15:00:00,0	26,0	46,4
07/11/14 16:00:00,0	26,7	28,0	07/15/14 16:00:00,0	26,1	48,3
07/11/14 17:00:00,0	27,1	26,3	07/15/14 17:00:00,0	26,1	50,5
07/11/14 18:00:00,0	26,9	28,3	07/15/14 18:00:00,0	26,0	50,9
07/11/14 19:00:00,0	26,7	29,1	07/15/14 19:00:00,0	25,6	51,8
07/11/14 20:00:00,0	26,5	29,7	07/15/14 20:00:00,0	25,4	51,2
07/11/14 21:00:00,0	25,8	28,9	07/15/14 21:00:00,0	25,0	51,1
07/11/14 22:00:00,0	25,4	27,5	07/15/14 22:00:00,0	24,4	44,2
07/11/14 23:00:00,0	25,2	29,1	07/15/14 23:00:00,0	24,0	37,8
07/12/14 00:00:00,0	24,8	31,9	07/16/14 00:00:00,0	23,6	37,3
07/12/14 01:00:00,0	24,6	35,9	07/16/14 01:00:00,0	23,4	36,9
07/12/14 02:00:00,0	24,4	40,4	07/16/14 02:00:00,0	23,2	36,2
07/12/14 03:00:00,0	24,0	43,6	07/16/14 03:00:00,0	22,9	35,4
07/12/14 04:00:00,0	23,8	45,9	07/16/14 04:00:00,0	22,9	37,1
07/12/14 05:00:00,0	23,6	47,9	07/16/14 05:00:00,0	22,5	39,7
07/12/14 06:00:00,0	23,6	47,9	07/16/14 06:00:00,0	22,3	48,1
07/12/14 07:00:00,0	23,6	46,4	07/16/14 07:00:00,0	21,7	56,4
07/12/14 08:00:00,0	23,6	44,5	07/16/14 08:00:00,0	22,1	57,4
07/12/14 09:00:00,0	23,8	39,2	07/16/14 09:00:00,0	22,1	57,5
07/12/14 10:00:00,0	24,2	38,0	07/16/14 10:00:00,0	22,7	55,0
07/12/14 11:00:00,0	24,8	35,7	07/16/14 11:00:00,0	23,1	51,1
07/12/14 12:00:00,0	26,0	30,3	07/16/14 12:00:00,0	23,8	50,3
07/12/14 13:00:00,0	26,9	26,6	07/16/14 13:00:00,0	25,0	45,9

Date/Time	Temp (°C)	RH (%)	Date/Time	Temp (°C)	RH (%)
07/12/14 14:00:00,0	27,7	29,0	07/16/14 14:00:00,0	25,8	45,0
07/12/14 15:00:00,0	27,7	30,7	07/16/14 15:00:00,0	26,0	43,9
07/12/14 16:00:00,0	27,5	30,3	07/16/14 16:00:00,0	26,3	38,7
07/12/14 17:00:00,0	27,1	29,6	07/16/14 17:00:00,0	26,0	41,0
07/12/14 18:00:00,0	26,7	32,2	07/16/14 18:00:00,0	26,0	40,7
07/12/14 19:00:00,0	26,1	31,7	07/16/14 19:00:00,0	26,0	36,6
07/12/14 20:00:00,0	25,6	31,4	07/16/14 20:00:00,0	25,8	38,8
07/12/14 21:00:00,0	24,8	36,2	07/16/14 21:00:00,0	25,6	41,3
07/12/14 22:00:00,0	23,8	43,4	07/16/14 22:00:00,0	25,2	41,7
07/12/14 23:00:00,0	23,4	50,9	07/16/14 23:00:00,0	25,0	45,5
07/13/14 00:00:00,0	23,1	53,4	07/17/14 00:00:00,0	24,6	44,8
07/13/14 01:00:00,0	22,9	55,5	07/17/14 01:00:00,0	24,2	42,2
07/13/14 02:00:00,0	22,5	57,9	07/17/14 02:00:00,0	23,4	48,5
07/13/14 03:00:00,0	22,1	60,8	07/17/14 03:00:00,0	22,7	56,0
07/13/14 04:00:00,0	22,1	62,6	07/17/14 04:00:00,0	22,3	58,4
07/13/14 05:00:00,0	21,9	62,6	07/17/14 05:00:00,0	22,1	59,7
07/13/14 06:00:00,0	21,7	62,5	07/17/14 06:00:00,0	21,7	60,4
07/13/14 07:00:00,0	21,7	62,7	07/17/14 07:00:00,0	21,7	60,5
07/13/14 08:00:00,0	21,7	62,0	07/17/14 08:00:00,0	21,9	60,0
07/13/14 09:00:00,0	21,9	61,1	07/17/14 09:00:00,0	22,1	58,1
07/13/14 10:00:00,0	22,3	59,7	07/17/14 10:00:00,0	22,3	57,2
07/13/14 11:00:00,0	22,7	57,7	07/17/14 11:00:00,0	22,7	55,8
07/13/14 12:00:00,0	23,4	53,4	07/17/14 12:00:00,0	23,4	57,6
07/13/14 13:00:00,0	24,6	48,4	07/17/14 13:00:00,0	24,4	54,7
07/13/14 14:00:00,0	25,4	42,2	07/17/14 14:00:00,0	25,0	52,3
07/13/14 15:00:00,0	26,0	42,7	07/17/14 15:00:00,0	25,2	50,4
07/13/14 16:00:00,0	25,6	39,4	07/17/14 16:00:00,0	25,4	48,0
07/13/14 17:00:00,0	25,6	37,1	07/17/14 17:00:00,0	25,6	44,3
07/13/14 18:00:00,0	25,6	36,6	07/17/14 18:00:00,0	25,4	44,2
07/13/14 19:00:00,0	25,2	38,9	07/17/14 19:00:00,0	25,0	45,9
07/13/14 20:00:00,0	24,6	44,5	07/17/14 20:00:00,0	24,6	47,9
07/13/14 21:00:00,0	23,6	52,6	07/17/14 21:00:00,0	23,8	50,5
07/13/14 22:00:00,0	23,1	56,3	07/17/14 22:00:00,0	23,2	52,1
07/13/14 23:00:00,0	22,7	59,4	07/17/14 23:00:00,0	22,7	55,7
07/14/14 00:00:00,0	22,1	63,1	07/18/14 00:00:00,0	22,5	57,1
07/14/14 01:00:00,0	22,1	62,9	07/18/14 01:00:00,0	22,3	56,3
07/14/14 02:00:00,0	22,1	63,1	07/18/14 02:00:00,0	22,1	58,5
07/14/14 03:00:00,0	21,9	63,2	07/18/14 03:00:00,0	21,7	59,9
07/14/14 04:00:00,0	21,7	63,2	07/18/14 04:00:00,0	21,7	59,3
07/14/14 05:00:00,0	21,5	63,6	07/18/14 05:00:00,0	21,7	58,3
07/14/14 06:00:00,0	21,5	64,2	07/18/14 06:00:00,0	21,7	58,6
07/14/14 07:00:00,0	21,3	66,8	07/18/14 07:00:00,0	21,7	59,8
07/14/14 08:00:00,0	21,7	66,5			
07/14/14 09:00:00,0	22,1	64,4			
07/14/14 10:00:00,0	22,5	62,7			
07/14/14 11:00:00,0	22,9	62,4			
07/14/14 12:00:00,0	24,0	57,3			

DADOS FCTURAÇÃO "EDP"

	kWh					Valor
	Cheia	Ponta	S. Vazio	Vazio	kWh	€ s/IVA
Dezembro 11	173.755	69.452	45.076	91.303	379.586	36.448,32 €
Janeiro 12	189.619	77.112	43.579	82.738	393.048	40.544,57 €
Fevereiro 12	179.467	72.387	40.916	73.657	366.427	37.768,41 €
Março 12	196.312	71.839	47.320	86.654	402.125	41.288,98 €
Abril 12	184.329	43.768	44.029	97.268	369.394	38.509,00 €
Maio 12	230.096	52.427	49.654	92.726	424.903	43.915,46 €
Junho 12	204.113	45.461	47.810	94.702	392.086	40.496,56 €
Julho 12	231.321	51.800	54.438	100.219	437.778	44.483,80 €
Agosto 12	234.672	52.551	56.342	104.742	448.307	45.815,42 €
Setembro 12	214.531	47.559	52.151	107.977	422.218	43.217,17 €
Outubro 12	230.513	56.435	58.472	108.010	453.430	46.052,75 €
Novembro 12	185.111	73.644	50.161	94.039	402.955	41.007,63 €
Dezembro 12	164.454	67.473	49.201	108.239	389.367	39.658,32 €
Janeiro 13	185.478	75.394	50.435	90.293	401.600	40.842,60 €
Fevereiro 13	130.835	52.918	34.393	59.286	277.432	28.275,79 €
Março 13	175.327	69.908	49.480	101.077	395.792	41.121,19 €
Abril 13	206.873	46.609	49.384	92.713	395.579	41.258,86 €
Maio 13	207.553	46.260	50.337	95.298	399.448	41.506,31 €
Junho 13	185.593	39.788	49.392	103.848	378.621	39.175,53 €
Julho 13	246.014	54.379	61.358	103.444	465.195	48.971,46 €
Agosto 13	212.725	46.517	52.929	104.571	416.742	44.103,88 €
Setembro 13	197.023	44.136	45.857	88.636	375.652	40.275,95 €
Outubro 13	208.809	52.722	49.296	84.717	395.544	42.288,93 €
Novembro 13	170.817	67.380	44.247	82.974	365.418	47.939,28 €
Dezembro 13	171.525	68.352	40.669	77.505	358.051	38.832,32 €
Janeiro 14	163.928	67.704	37.628	67.666	336.926	35.496,59 €
Fevereiro 14	141.336	58.112	33.196	60.394	293.038	30.854,52 €
Março 14	147.147	57.792	37.889	77.737	320.565	33.255,99 €
Abril 14	166.019	37.016	38.040	78.403	319.478	33.291,77 €
Maio 14	187.249	40.879	45.194	90.343	363.665	37.421,35 €

DADOS "ISA" / DADOS "EDP"

Fonte		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAIS
ISA	2010	444.902	385.361	469.437	441.001	444.946	461.707	492.639	481.589	458.133	424.262	411.333	397.139	5312449
ISA	2011	417.581	371.417	405.511	416.596	459.338	424.246	454.282	477.530	460.920	448.989	390.234	379.584	5106228
ISA	2012	393.048	366.427	402.125	369.394	424.903	392.266	437.778	448.307	422.218	453.430	402.955	389.367	4902218
ISA	2013	352.295	352.295	395.792	395.579	399.448	378.621	465.195	416.742	375.652	395.544	365.418	358.051	4650632
EDP		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAIS
EDP	2011													379.586
EDP	2012	393.048	366.427	402.125	369.394	424.903	392.086	437.778	448.307	422.218	453.430	402.955	389.367	4.904.050
EDP	2013	401.600	277.432	395.792	395.579	399.448	378.621	465.195	416.742	375.652	395.544	365.418	358.051	4.627.087
EDP	2014	336.926	293.038	320.565	319.478	363.665								

ANEXO 4 – Fichas de equipamentos existentes (apenas os que foram possível).



Series R™ Helical-Rotary Liquid Chiller

Model RTHC, 550–1600 kW



Reliable Sources of Chilled Water



**Trane introduces
the Series R™
chiller for the
medium-tonnage,
water-cooled market**

The model RTHC chiller offers high reliability, improved energy efficiency, and ease of installation due to its advanced design, its low-speed, direct-drive compressor, and its proven Series R performance.

Reliability

T*rane is a leading manufacturer of helical-rotary compressors. Continuous, extensive research and development, testing, and advanced manufacturing processes provide the most reliable compressor in the air-conditioning and refrigeration industry.*

Tens of thousands of commercial and industrial installations worldwide have proven that the Trane helical-rotary compressor has an unequaled reliability rate of greater than 99.5 percent in the first year of operation. How does Trane achieve these world-class standards?

Reliability is proven with

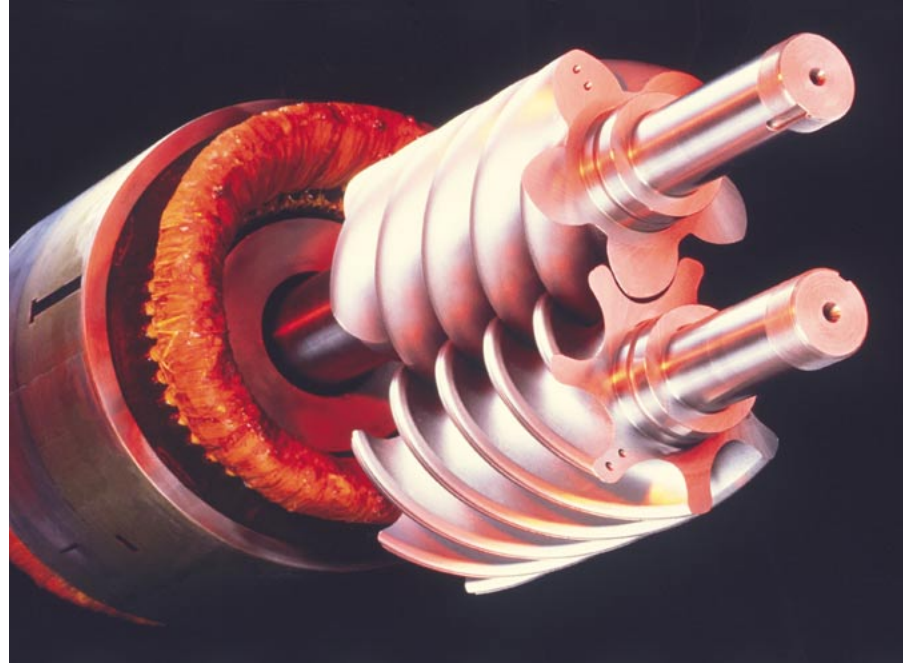
- only three moving parts
- no gearboxes, shaft seals, or shaft alignment

- suction-gas-cooled motor

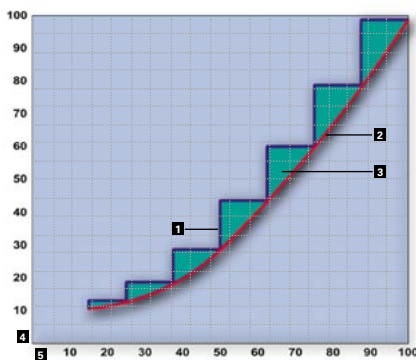
The combination of these elements ensures less chance for failure, lower operating costs, and a longer motor life.



Efficiency



Unloading Curves for Typical Part Load Performance



KEY

- 1** = Step Unloading
- 2** = Infinite Unloading
- 3** = Needlessly Expended Energy
- 4** = % Full Load kW Input
- 5** = % Full Load Capacity

High efficiency is achieved thanks to

- its direct-drive, low-speed, semi-hermetic compressor
- precise rotor-tip clearance

The use of advanced heat-transfer technology has allowed the Series R™ chiller to achieve record efficiency levels. Trane offers superior full-load performance and optimized part-load performance. The efficiency level of the model RTHC is comparable to that of many competitive gear-driven centrifugal chillers.

Energy consumption can be further reduced by using a compressor that has infinite unloading and can match the cooling load. Not all helical-rotary compressors are the same. Some competitive screw compressors actually have step unloading, similar to reciprocating compressors of the past. Under part-load conditions, these chillers would typically be either over-cooling or under-cooling the chilled

water. This results in increased chiller operating costs and unwanted variations in chilled-water supply temperatures. The Series R™ compressor unloads the chiller smoothly and allows it to more closely match a building's cooling load or an industrial process load. This increases control over the chilled water temperature, at the same time reducing annual operating costs.

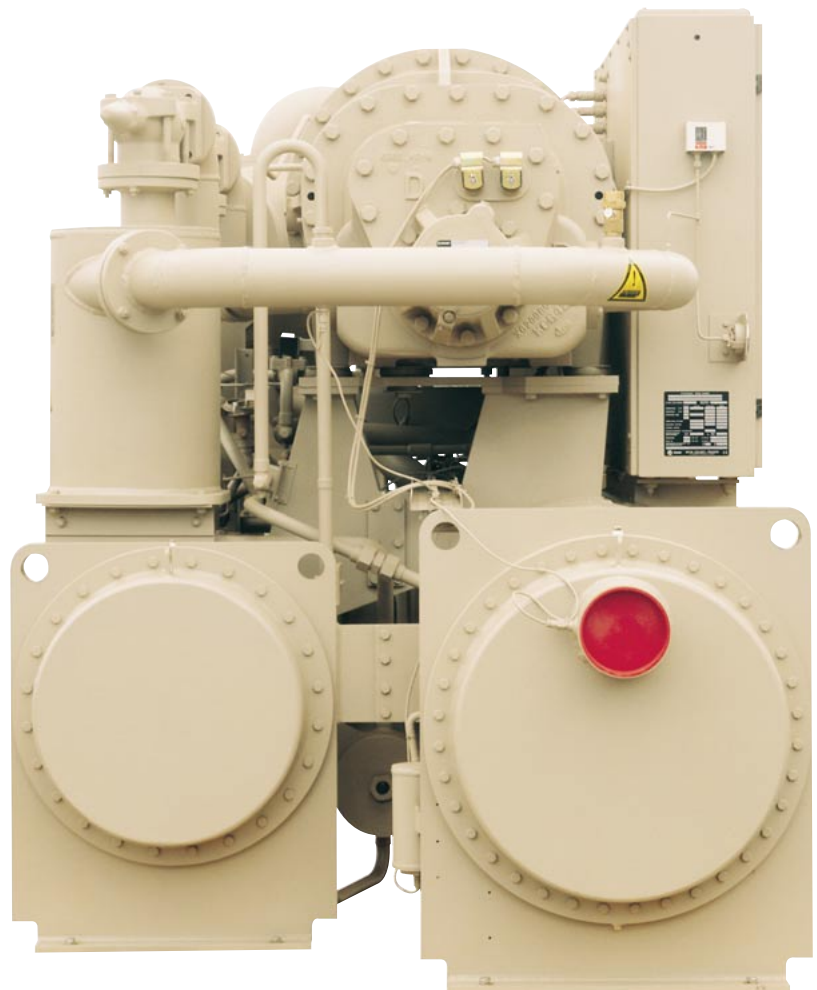


Ease of installation

Small footprint = ideal for replacement jobs

The compact Series R™ chiller is an excellent choice for any retrofit or replacement job. It is smaller than most of the chillers it might replace, and easier to fit into existing buildings. All units fit through a standard double-width door. For extremely tight installations, the standard bolt-together design allows for easy unit disassembly.

Units come from the factory fully charged with refrigerant and oil. Extensive factory testing helps ensure trouble-free startup, resulting in lower installation costs and faster startup.



Controls



Adaptive Control™ ensures that the chiller stays on line

Trane's Adaptive Control™ microprocessor is the most advanced chiller controller available in the HVAC industry. It offers internal control logic that monitors the chiller's operation and keeps it running during extreme operating conditions. While controls on other chillers will shut down machine operation, the Trane Series R™ chiller will modulate system components to keep the chiller on line, producing chilled water.

The unit control panel, UCP2™, has the ability to display information in many different languages to serve the global market, and includes over 120 diagnostics and operating points. This makes it one of the most versatile and user-friendly control panels on the market. Combined with the Trane Tracer Summit™ building management system, the model RTHC becomes part of the Trane Integrated Comfort™ System (ICS).

Integrated comfort

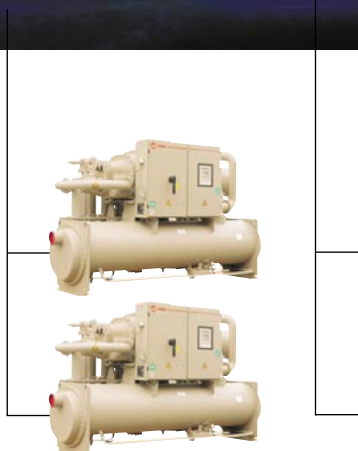


Components designed to work together

The water-cooled Series R™ chiller, with its factory-installed unit control panel (UCP2), combines with a Trane Tracer Summit™ building management system to become part of a Trane Integrated Comfort™ system (ICS). An ICS is a building comfort system comprised of Trane HVAC equipment, integral unit controllers, and building management, designed and commissioned with Trane application expertise. It provides comfort, efficiency, and reliability, as well as single-source warranty and service.

With Trane ICS, every component is engineered to work as a complete system. In addition, installation costs are often lower, because the HVAC units have turn-key factory controls and all components of the system are designed to fit together. Efficiencies are higher because the components are optimized to work together. And finally, owning the system is easier because it's manufactured, installed, and serviced by a single source.

In the central plant, Trane Integrated Comfort Systems offers chiller plant optimization, including pumps and towers, seamless operation, comprehensive monitoring and reporting, in-depth diagnostics, simplified maintenance, and single-source support.





Applications



It's the smart way to operate

The highly reliable semi-hermetic design, combined with an Adaptive Control™ microprocessor, allows the Series R™ chiller to be used in a wide variety of applications.

- Comfort Cooling
- Industrial Process Cooling
- Low-Temperature Process Cooling

This flexibility in the application of the Series R™ chiller makes it ideal for office buildings, hospitals, schools, retail buildings, and industrial applications.

In the central plant, Trane Integrated Comfort Systems offers chiller plant optimization, including pumps and towers, seamless operation, comprehensive monitoring and reporting, in-depth diagnostics, simplified maintenance, and single-source support.

Refrigerant

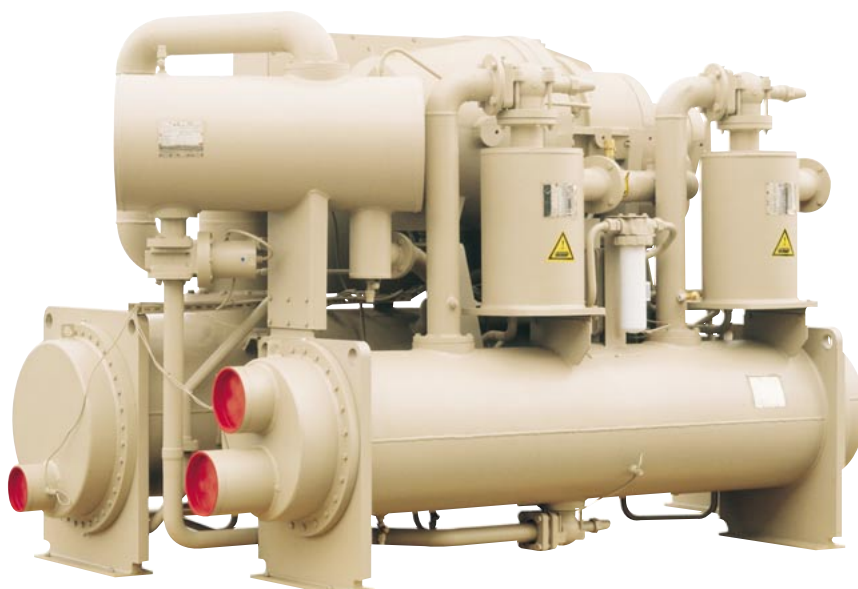
RTHC + R134a = Low GWP (Greenhouse Warming Potential)

The refrigerant 134a used in the model RTHC chiller is chlorine-free, with an Ozone Depletion Potential (ODP) equal to zero. But the ODP is not the only thing to consider. The greenhouse effect of the unit is also an important factor. The model RTHC is the unit designed for minimizing direct and indirect greenhouse effects. The indirect effect is reduced by increasing the unit efficiency. A better efficiency means fewer kilowatts consumed.

Data charts

RTHC	B1	B2	C1	C2
Cooling Capacity (kW)	550	600	750	900
COP (kW/kW)	5.7 – 6.1	5.7 – 6.2	5.7 – 6.2	5.7 – 6.4
Length (mm)	3300	3300	3300	3300
Width (mm)	1400	1400	1575	1575
Height (mm)	1900	1900	1980	1980
Operating Weight (kg)	5700	5700	6600	6700

RTHC	D1	D2	D3	E3
Cooling Capacity (kW)	1100	1200	1300	1500
COP (kW/kW)	5.4 – 7.0	5.6 – 7.0	5.4 – 7.0	5.6 – 7.0
Length (mm)	3500	3500	3500	3400
Width (mm)	1575	1575	1575	2000
Height (mm)	2000	2000	2000	2145
Operating Weight (kg)	7300	7400	7400	8600





TRANE®

The Trane Company
An American Standard Company
www.trane.com

For more information contact
your local district office or
e-mail us at comfort@trane.com



Literature Order Number	RLC-SLB006-E4
Date	September 2001
Supersedes	B21-CA002, RLC-PRC014, B21-CA003
Stocking Location	La Crosse

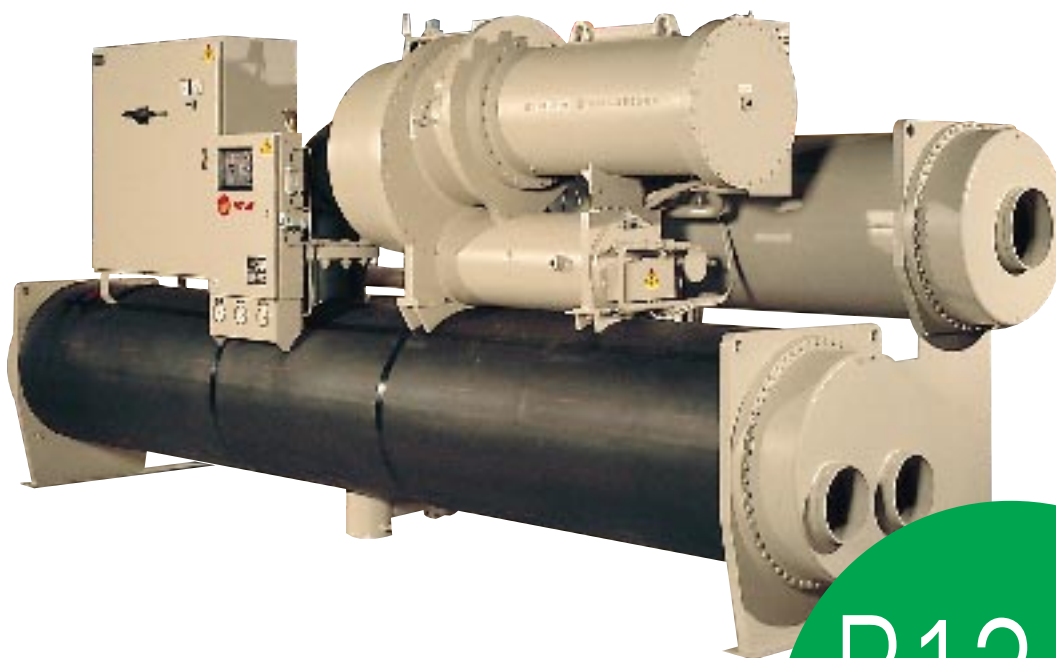
Since The Trane Company has a policy of continuous product and product data improvement, it reserves the right to change design and specifications without notice.

*Société Trane – Société Anonyme au capital de 61 005 000 Euros – Siège Social: 1 rue des Amériques – 88190 Golbey – France – Siret 306 050 188-00011 – RSC Epinal B 306 050 188
Numéro d'identification taxe intracommunautaire: FR 83 3060501888*

CVGE 23D - 80T

Refrigeratori di liquido raffreddati ad acqua, provvisti di compressore centrifugo ermetico a due stadi

- Versione ottimizzata, predisposta all'impiego del nuovo refrigerante alternativo HFC 134a.
- Capacità di raffreddamento da 930 a 4000 kW.
- Compressore centrifugo ermetico a due stadi con ciclo economizzatore.
- Regolazione a microprocessore.
- "Adaptive Control™".
- Dispositivo di avviamento montato sull'unità e installato in fabbrica.
- Collaudato in fabbrica prima della spedizione.
- Progettati e costruiti in conformità al Trane Quality Management System certificato ISO 9001.



R134a
ODP = 0

Refrigeratori di liquido con compressore centrifugo CVGE TRANE: Una nuova generazione in versione ottimizzata per il nuovo refrigerante HFC 134a.

L' ultima generazione di refrigeratori di liquido CVGE è il risultato di oltre 50 anni di esperienza nella progettazione e fabbricazione, e di decine di migliaia di impianti in tutto il mondo. Nella nuova serie di refrigeratori di liquido CVGE sono presenti tutte le caratteristiche che hanno contribuito a rendere Trane famosa come costruttore di refrigeratori di liquido con compressore centrifugo, di affidabilità e rendimento eccezionali.



Garanzia di qualità

Il "Quality Management System" applicato da Trane, è stato sottoposto a valutazione ed approvazione da parte di terzi in conformità con: ISO 9001.

I prodotti descritti in questo catalogo sono progettati, costruiti e collaudati in conformità ai requisiti specificati nel Trane Quality Manual. Tutti i refrigeratori di liquido Trane provvisti di compressore centrifugo vengono collaudati in fabbrica con dispositivi di prova computerizzati, in condizioni sia di pieno carico sia di carico parziale, riducendo così tempi di installazione e di avviamento sul posto.

- **Compressore centrifugo, ermetico** a due stadi, compatto, per un funzionamento efficiente ed affidabile su una vasta gamma; le giranti sono interamente protette - la spinta è completamente bilanciata. Il rendimento del compressore non è influenzato da tolleranze d'assemblaggio o da usura dei cuscinetti.
- **Alette di prerotazione mobili**, posizionate all'aspirazione, consentono un funzionamento più stabile e una maggiore resa a carico parziale.
- **Motore ermetico** con sistema di protezione e sistema di raffreddamento progettati secondo il livello delle conoscenze tecnico-scientifiche. Non vi sono ugelli, pompe o valvole.
- **Sistema di lubrificazione integrale**, incorporato, semplice ed affidabile, con pompa volumetrica, filtri, resistenza di riscaldamento e raffreddatore per l'olio.
- **Economizzatore interstadio**, senza parti in movimento, per ridurre il consumo di energia. Aumenta il rendimen-

to generale del sistema introducendo gas refrigerante a vaporizzazione istantanea direttamente nel secondo stadio di compressione.

- **Sistema di dosaggio ed espansione del refrigerante** senza parti in movimento. Fori calibrati assicurano un funzionamento efficiente ed affidabile dell'evaporatore in tutte le condizioni.
- **L'evaporatore ed il condensatore** sono dotati dei sistemi tecnologicamente più avanzati per la distribuzione del liquido del gas. Superfici di scambio termico di nuova progettazione hanno permesso di avere scambiatori di calore compatti, di basso peso e di elevata prestazione.
- **Refrigerante a media pressione HFC 134**. La pressione positiva a tutte le condizioni di funzionamento e all'arresto, non consente al vapore acqueo e all'aria di penetrare all'interno dell'unità. Non è così richiesto un sistema di scarico, si evitano inoltre fuoriuscite di refrigerante nell'atmosfera.

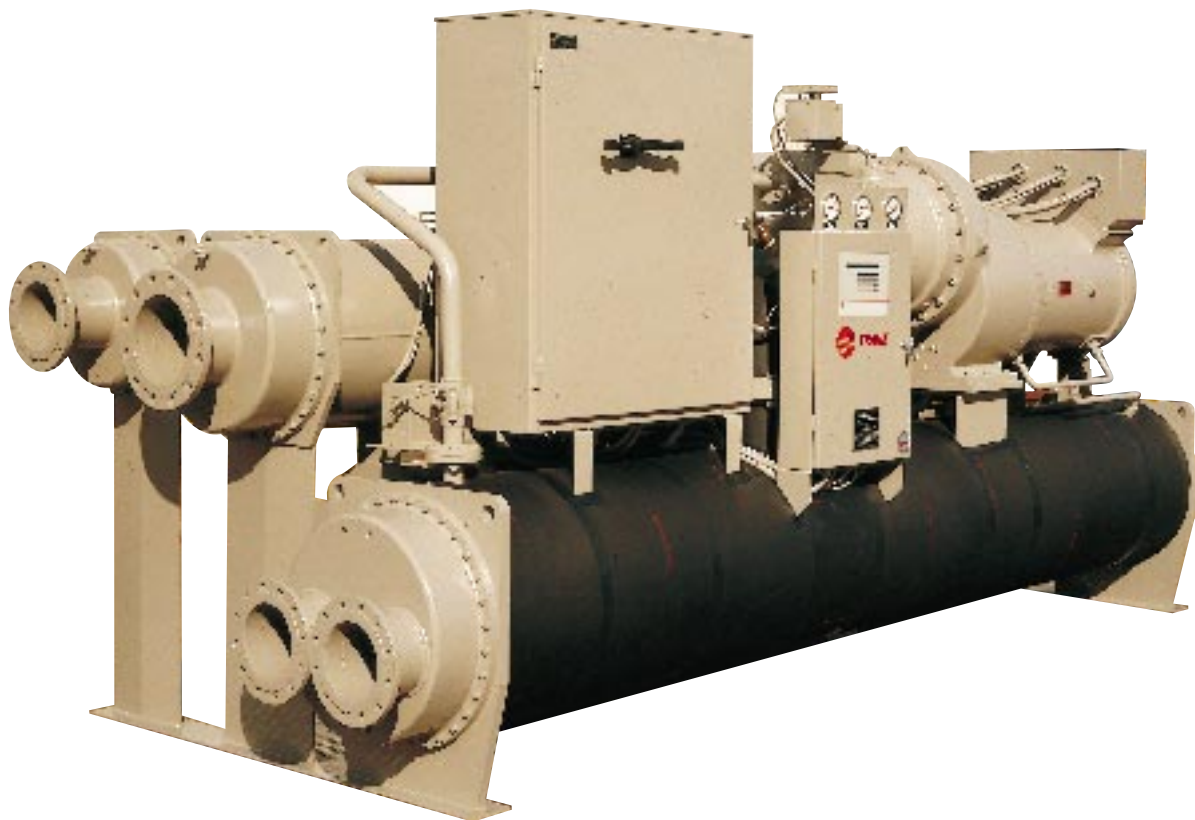
- **Pannello di avviamento completo** di dispositivo stella triangolo con transizione chiusa installato e cablato in fabbrica. Ciò elimina il lavoro in cantiere, spazio richiesto per avviatore separato e problemi di collegamento.
- **Versione a recupero di calore**, disponibili in opzione, consente un risparmio energetico, recuperando il calore normalmente eliminato ed immesso nell'atmosfera dalla torre di raffreddamento, rendendolo disponibile per il preriscaldamento di acqua calda ad uso domestico o industriale. Il secondo condensatore è installato in parallelo al condensatore di eliminazione di calore.

HFC 134a : Un refrigerante alternativo, non infiammabile, privo di cloro, con incidenza nulla sullo strato di ozono.

Il refrigerante HFC 134a rappresenta l'unico sostituto attualmente disponibile del CFC 12, il refrigerante attualmente più usato in tutto il mondo. In breve tempo il refrigerante HFC 134a sarà utilizzato in sistemi di condizionamento dell'aria, in frigoriferi e congelatori di uso domestico, così come in sistemi di refrigerazione di uso commerciale. Esso sostituirà completamente, quanto prima, il refrigerante HCFC 22. Il nuovo refrigerante HFC 134a non contiene cloro, ha quindi incidenza zero sulla distruzione della fascia di ozono. L'HFC 134a è un idrofluorocarburo con un periodo di decomposizione nell'atmosfera relativamente breve. La sua potenziale incidenza sull'effetto serra è inferiore al 10% del refrigerante R12 (75% dell'HCFC 22).

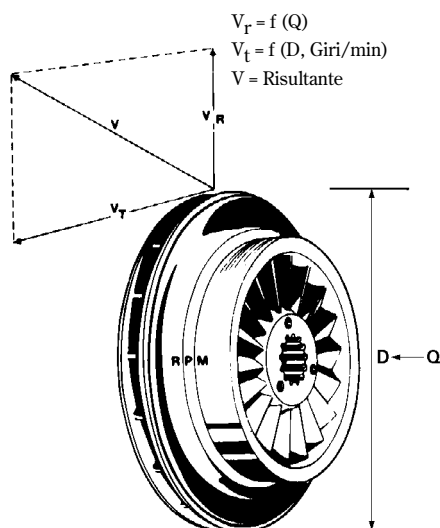
Mentre il ciclo di resa teorico del refrigerante 134a è marginalmente inferiore al ciclo di resa del CFC 12, le sue caratteristiche del trasferimento di calore sono più favorevoli, risultando una resa effettiva globale e migliore rispetto al precedente refrigerante CFC 12. I risultati di prova della tossicità, pubblicati dai produttori di questo fluido, confermano che l'HFC 134a può essere utilizzato in tutta sicurezza e senza restrizione alcuna in applicazioni industriali con le precauzioni di esposizione identiche a quelle dei fluidi frigoriferi attualmente usati. I due refrigeranti in questione, HFC 134a e CFC 12 hanno proprietà fisiche e termodinamiche simili ma non identiche. Ad uguale temperatura di saturazione, l'HFC 134a necessita un tasso di compressione più

elevato che il CFC 12. Ricerche e programmi approfonditi si sono resi necessari al fine di creare le caratteristiche adatte all'impiego del nuovo refrigerante alternativo HFC 134a e al fine di ottimizzarne la resa. Sono stati scoperti lubrificanti aventi caratteristiche adatte all'impiego e sono stati approfonditamente collaudati, dove si è appurata la loro compatibilità con metalli e polimeri. Le ricerche condotte nei laboratori Trane hanno consentito la produzione di un refrigeratore di liquido con compressore centrifugo che unisce un concetto meccanico comprovato, una resa eccezionale, affidabilità e sicurezza senza confronti, ed infine un refrigerante sicuro ed accettabile dal punto di vista ambientale.



CVGE con condensatore addizionale a recupero di calore. I due condensatori sono collegati in parallelo sul lato refrigerante.

Il compressore a due stadi offre un più vasto campo di applicazione



Come avviene la cavitazione nei compressori centrifughi

I compressori centrifughi producono il loro differenziale di pressione convertendo l'energia cinetica del gas, che lascia la girante in pressione statica. La velocità di questo gas è il risultato di due componenti:

- La componente V_R , velocità radiale, che è direttamente proporzionale al flusso Q del gas refrigerante.
- La componente V_T , velocità tangenziale, che è in funzione del diametro D della girante e della velocità di rotazione RPM (giri/min).

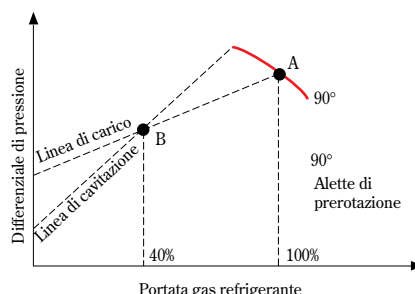
La lunghezza del vettore V risultante è proporzionale all'energia cinetica disponibile per la conversione in pressione statica nella voluta. Conseguentemente, per un dato compressore, V_T è fissa V_R varia con il carico frigorifero. Quando il refrigeratore è in fase di scarico, il differenziale

di pressione tra evaporatore e condensatore diminuisce. Il compressore si adatta al nuovo carico ed alla minore pressione (o carico), chiudendo le alette direttrici. Ciò riduce il flusso del gas, lo trattiene e modifica la sua direzione. La componente V_R diminuisce di conseguenza, il diagramma del vettore si sposta ed in qualche punto l'equilibrio delle forze viene a mancare. Quando il gas pressurizzato è spinto indietro attraverso la girante, la pressione nei passaggi del gas cade, permettendo al compressore di ristabilire l'equilibrio delle forze. Se questo processo si ripete, si dice che il compressore è in cavitazione.

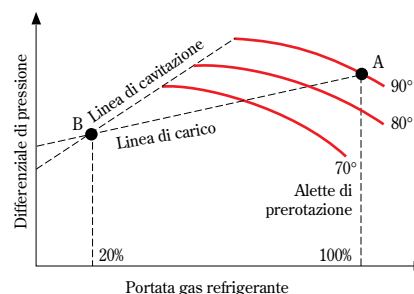
Compressori a due stadi: cavitazione minore e ritardata

Per produrre lo stesso differenziale di pressione di un compressore monostadio, le macchine a due stadi sono dotate di due giranti di piccolo diametro. La componente V_T è minore in ogni stadio, sebbene V_R sia la stessa come nel compressore monostadio. Ne risulta un miglior equilibrio di forze in presenza di carichi bassi, e si ottiene una più ampia riduzione di capacità della macchina. Nei refrigeratori con compressore centrifugo Trane, le alette di prerotazione prima dello stadio di compressione migliorano il rendimento aerodinamico della girante, con il risultato di facilitare la parzializzazione e di ridurre il consumo di energia. Le curve

mostrano come nei compressori a due stadi la cavitazione si manifesta in minor misura e più tardi in confronto ai compressori monostadio. Il punto di intersezione B , dove la linea di carico incontra la zona di cavitazione corrisponde, nel caso di un compressore monostadio, ad un carico parziale più elevato rispetto a quello di un compressore a due stadi. Le macchine a due stadi offrono quindi una più vasta gamma di applicazioni.

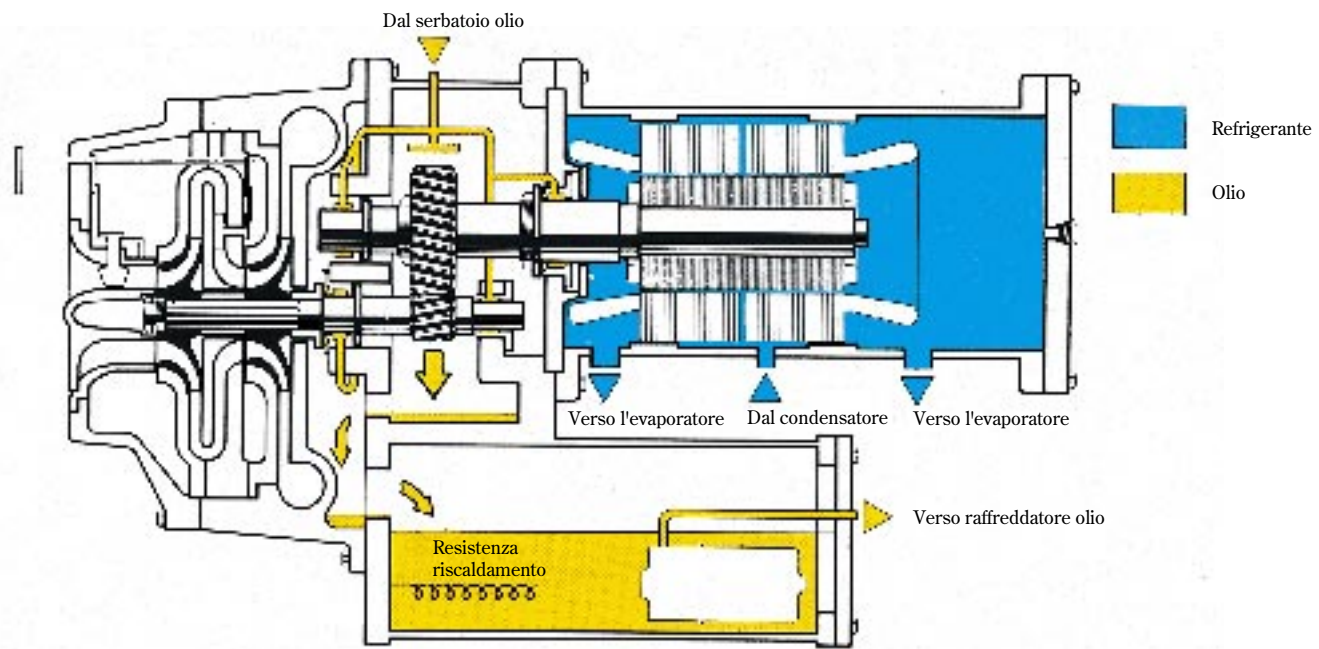


Curva caratteristica di un compressore ad uno stadio



Curva caratteristica di un compressore a due stadi

Le caratteristiche del gruppo di trasmissione, i sistemi di raffreddamento del motore e di lubrificazione aumentano l'affidabilità generale



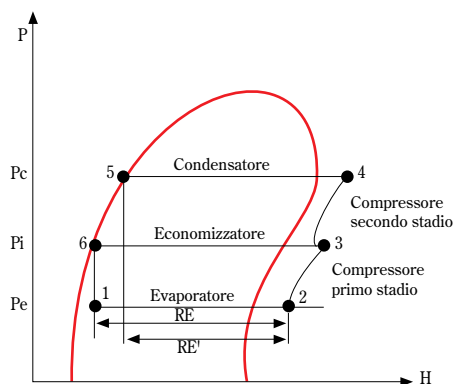
Sistema di lubrificazione e raffreddamento motore dei refrigeratori serie CVGE

Il gruppo di trasmissione è composto da un unico ingranaggio elicoidale e pignone. Cuscinetti portanti, con rivestimento metallico antifrizione, montati a "cavalieri", assorbono i carichi senza flettersi. Un cuscinetto a doppio effetto serve da reggispinta. Il sistema di lubrificazione comprende pompa olio, filtro e resistenze di riscaldamento, mentre il raffreddatore d'olio è situato nell'evaporatore. L'olio è distribuito a pressione ai cuscinetti e spruzzato sugli ingranaggi. Il lubrificante che

eventualmente si è miscelato con il gas refrigerante nel compressore - nonostante la guarnizione di tenuta sull'albero - viene recuperato da un sistema di distillazione. Il motore a gabbia di scoiattolo, a basso scorrimento, a due poli, del tipo ermetico, è raffreddato dal refrigerante. Il refrigerante liquido, proveniente dal condensatore, sommerge rotore e statore e defluisce sino a coprire gli avvolgimenti del motore prima di ritornare all'evaporatore. La circolazione del refrigerante viene assicurata dalla

sola pressione del condensatore. Gli avvolgimenti sono protetti contro l'aggressività chimica ed il surriscaldamento. Questo sistema - estremamente affidabile data la sua semplicità - elimina tutti i rischi derivanti da guasti della pompa di raffreddamento.

Migliore efficienza



L'evaporatore è del tipo allagato. La sua elevata capacità di trasmissione di calore e la bassa caduta di pressione, lato acqua, sono il risultato della tecnologia più avanzata. E' dotato di tubi in rame di sezione interna maggiore; è di costruzione compatta e di peso ridotto. Il differenziale di pressione del refrigerante viene mantenuto da un sistema ad orifici multipli, brevettato, senza parti in movimento. Perdite di rendimento e danni alla girante, provocati da trasferimento di residuo liquido dall'evaporatore nel compressore, sono evitati dagli strati multipli di una rete di protezione metallica che si estende sopra

tutta la lunghezza del fascio tubiero dell'evaporatore. L'economizzatore aumenta l'effetto refrigerante dell'evaporatore (RE-RE') ed il rendimento del refrigeratore. Tale aumento può raggiungere il 4%. L'economizzatore produce una vaporizzazione preliminare di piccole quantità di refrigerante a pressione intermedia attraverso una prima serie di piastre forate, introducendo il gas nel secondo stadio di compressione.

L'esperienza Trane applicata alla gestione a microprocessore: regolazione, protezione e comunicazione di controllo "Adaptive Control™"

L'UCP 2 è il sistema più perfezionato, sviluppato da Trane, per gestire i refrigeratori di liquido con compressore centrifugo. La sua concezione modulare permette di installarlo sui refrigeratori con condensazione ad aria o ad acqua. Grazie al controllo "Adaptive", di cui è provvisto l'UCP 2, il refrigeratore può funzionare a condizioni estreme senza fermarsi. Grazie al display, l'utilizzo dell'UCP 2, è estremamente semplice. E' possibile collegare all'UCP 2 diversi sistemi di comunicazione, per effettuare il controllo a distanza del refrigeratore.



Maggiore sicurezza

L'UCP 2 è programmato per azioni intelligenti in caso di anomalie, quali, portata acqua troppo scarsa negli scambiatori, alimentazione elettrica difettosa, o contattori incollati. Il controllo di alcuni parametri è raddoppiato. La sicurezza antigelo prende in considerazione la temperatura acqua refrigerata in uscita e della temperatura R 134a nell'evaporatore.

Maggiore protezione del motore

L'UCP 2 rileva costantemente la corrente assorbita da ogni fase e la tensione tra le fasi, al fine di garantire le seguenti sicurezze:

- Fase di avviamento eseguita correttamente
- Micro interruzione sulla rete di alimentazione
- Inversione o squilibrio di fase
- Sovra o sotto tensione
- Contattore incollato

Funzioni programmabili

L'UCP 2 offre la possibilità di programmare le modifiche dei parametri di funzionamento senza dover ricorrere ad una regolazione esterna com ad es. :

- Variazione automatica del punto di taratura acqua refrigerata in funzione della temperatura aria esterna o/e in funzione della temperatura di ritorno acqua refrigerata.
- Limite corrente assorbita.

Gestione delle pompe acqua

L'UCP 2 è provvisto di uscite sui contatti privi di tensione, che consentono all'installatore di collegare direttamente i contattori delle pompe acqua. In questo modo l'installazione è semplificata e le pompe vengono avviate solo quando necessario.

Maggiori possibilità di azione

Il controllo "Adaptive" agisce sulla regolazione della potenza del compressore in modo da pilotare il funzionamento del refrigeratore al massimo della sua potenza disponibile, mantenendo un COP ottimale. Anche a condizioni di funzionamento estreme, l'UCP 2 garantisce la continuità della produzione di acqua refrigerata, mentre un refrigeratore provvisto di regolazione tradizionale, arresta il refrigeratore in difetto. Il controllo "Adaptive" consente inoltre di mantenere la temperatura acqua refrigerata in uscita in una gamma di valori che va da $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$, in considerazione del punto di taratura, qualsiasi sia la percentuale di carica del refrigeratore.

Comunicazione

L'UCP 2 offre diversi livelli di comunicazione in modo da permettere un controllo semplice e preciso di funzionamento del refrigeratore, locale e a distanza

Interfaccia operatore

L'UCP 2 è provvisto di serie di un display con 2 linee da 40 caratteri e di tastiera a 16 tasti. I messaggi possono essere visualizzati in 6 lingue. Questa interfaccia consente di visualizzare lo stato di funzionamento del refrigeratore, il valore dei parametri analogici, il numero di ore di funzionamento e di avviamento, di regolare il valore dei punti di taratura e di realizzare prove di funzionamento sui componenti del refrigeratore. L'interfaccia di comunicazione ha un impiego estremamente semplice. L'operatore seleziona il menu che desidera, spostandosi in questo menu con i tasti, "next" o "previous". I tasti "+" e "-" servono a modificare i punti di taratura. Il tasto "auto" consente di avviare il refrigeratore e il tasto "stop" consente di arrestarlo.

Telegestione tramite collegamento parallelo

I contatti privi di tensione e le entrate analogiche consentono il pilotaggio e la

telegestione e del refrigeratore quando è integrato in un sistema di Gestione Tecnica Centralizzata.

- Uscite disponibili di serie:
- difetto a riarmo manuale
- refrigeratore in funzione
- contattore incollato
- refrigeratore in funzione con controllo "adaptive"

In opzione una uscita 0/10 V permette di conoscere a distanza la potenza assorbita

- Invio degli ordini:
Una entrata TOR è disponibile per autorizzare l'avviamento e arrestare il refrigeratore a distanza.
- Variazione dei punti di taratura:

Due entrate analogiche in entrata, possono essere messe a disposizione per modificare il punto di taratura acqua refrigerata e limitare la corrente assorbita.

Modulo di visualizzazione a distanza

Un modulo di visualizzazione a distanza può essere collegato all'UCP 2, su richiesta. Come l'interfaccia locale, questo modulo è provvisto di un display di due linee da 40 caratteri e di tastiera a 16 tasti. Questo modulo ha esattamente le stesse funzioni del display locale. Il modulo di visualizzazione a distanza costituisce il mezzo più semplice per realizzare una telegestione del refrigeratore. E' possibile collegare fino a 4 refrigeratori ad un modulo di visualizzazione a distanza.





Tracer Summit Chiller Plant Control

L'applicazione Chiller Plant Control (CPC) di Tracer Summit consente l'automazione e l'ottimizzazione energetica di sistemi di refrigerazione tramite software di gestione di sequenze testato in fabbrica.

Come costruttore di refrigeratori da oltre 60 anni, Trane ha acquisito una vasta esperienza nelle applicazioni di impianti di refrigerazione. L'applicazione Chiller Plant Control di Tracer Summit è stata progettata per sfruttare questa esperienza. Questo software testato in fabbrica possiede la potenza necessaria per gestire applicazioni sofisticate quali sistemi di refrigerazione disaccoppiati, a doppio combustibile, in serie od oscillanti, mantenendo una semplicità di uso tale da consentirne l'uso e la configurazione anche da parte di personale non particolarmente esperto.

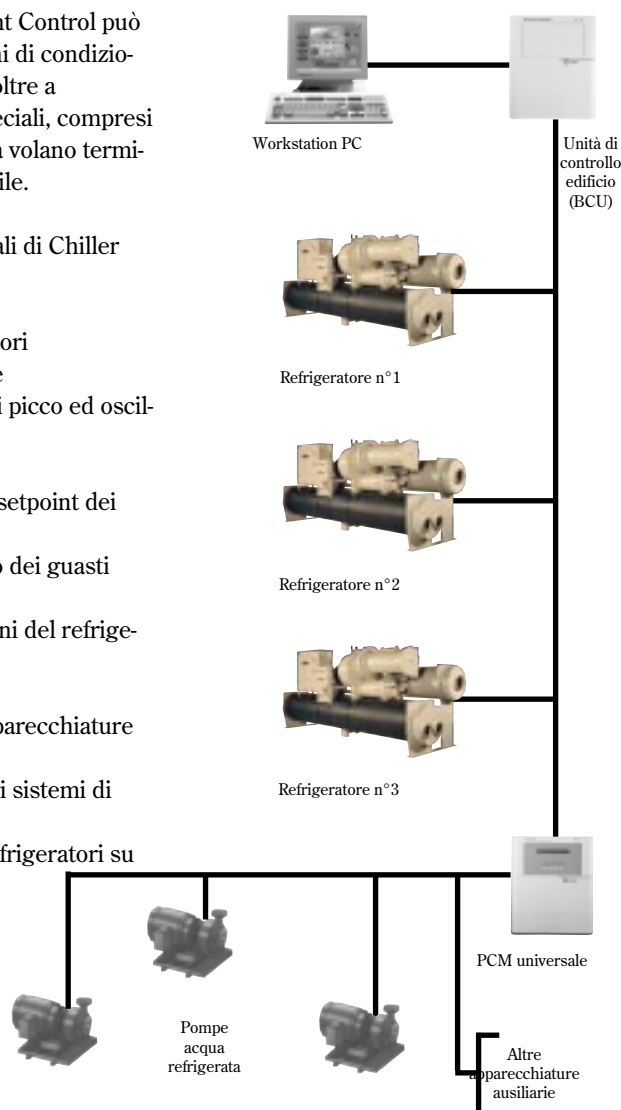
Chiller Plant Control monitorizza e controlla più refrigeratori con relative pompe e valvole, bilanciando l'efficienza del sistema ed il tempo di funzionamento delle apparecchiature, per ottimizzare le prestazioni del sistema.

Oltre al controllo ed al monitoraggio, Chiller Plant Control fornisce importanti informazioni di stato che indicano all'operatore cosa sta succedendo sull'impianto di refrigerazione e cosa avverrà successivamente sulla base delle condizioni attuali di funzionamento. Queste informazioni di stato sono preziose ai fini della ricerca guasti.

Il programma Chiller Plant Control può controllare sia applicazioni di condizionamento che industriali, oltre a sequenze di controllo speciali, compresi sistemi di refrigerazione a volano termico ed a doppio combustibile.

Le caratteristiche principali di Chiller Plant Control sono:

- Rotazione dei refrigeratori
- Cambiamento rotazione
- Funzionamento base, di picco ed oscillante
- Presa di carico dolce
- Calcolo individuale dei setpoint dei refrigeratori
- Rilevamento e ripristino dei guasti
- Forzamento manuale
- Rapporti sulle prestazioni del refrigeratore
- Comunicazione remota
- Controllo pompe ed apparecchiature ausiliarie
- Interoperabilità con altri sistemi di gestione edificio.
- Controllo di fino a 25 refrigeratori su più impianti.



Caratteristiche tecniche

Dati elettrici e resa

Modello	CVGE	23-D	26-E	30-F	34-G	39-H	45-J	50-L	56-L	63-M	71-N	80-P	80T
Capacità di raffreddamento	(kW)	970	1070	1180	1420	1580	1710	2030	2240	2550	2800	3060	3970
Potenza nominale del motore	(1)	da 4,6 a 5,7 kW per ogni kW di capacità di raffreddamento											
Corrente nominale	(kW)	211	235	265	287	325	373	436	436	483	535	589	785
Corrente all'avviamento	(A) (2) (4)	316	352	399	441	498	573	668	668	724	806	908	1195
Coefficiente di resa	(A) (3) (4)	561	644	773	855	1019	1171	1078	1078	1441	1431	1466	2187

Note:
(1) A seconda delle condizioni di funzionamento e della selezione dello scambiatore di calore
(2) A potenza nominale del motore kW. Altre dimensioni motore come da richiesta dalle condizioni di funzionamento e selezione.
(3) Avviamento stella-triangolo
(4) Altre tensioni sono disponibili. Contattare il Servizio Commerciale Trane Italia.

Dimensioni

Modello	Modello dello scambiatore di calore (2)	Dimensioni struttura esterna (mm)				Diametri collegamenti idrici (mm)				
		Lunghezza (1)		Larghezza	Altezza	Evaporatore			Condensatore	
		Struttura std.	Struttura magg.			1 Passo	2 Passi	3 Passi	1 Passo	2 Passi
23-26	D-E	4660	5680	1130	1840	200	150	125	150	125
30	F	4660	5680	1230	1840	200	150	125	200	150
34-39	G-H	4660	5680	1310	2200	250	200	150	200	150
45	J	4660	5680	1370	2200	250	200	150	250	200
50-56	K-L	4660	5680	1660	2420	400	250	200	250	200
63-80	M-N-P	4660	5680	1870	2420	400	250	200	300	250
80	Q-R-T	(3)	5860	2240	2930	450	300	250	400	300

Note:
(1) Le lunghezze si riferiscono ad un evaporatore a 2 passi e ad un condensatore ad 1 passo ed attacchi Victaulic.
(2) Scambiatore di calore a dimensione nominale. Sono disponibili su richiesta tutte le combinazioni possibili per tutte le dimensioni compressore con tutte le dimensioni scambiatore di calore.

Pesi

CVGE	23-D	26-E	30-F	34-G	39-H	45-J	50-L	56-L	63-M	71-N	80-P	80-T
Peso di spedizione (kg) (1) (3)	3910	4140	4430	5690	5930	6120	9820	10090	10330	10620	10940	15450
Peso di funzionamento (kg) (2) (3)	4300	4550	4900	6250	6500	6770	10660	10980	11400	11750	12200	19350
Carica di refrigerante (kg)	300	300	300	370	370	370	470	520	580	650	730	1250

Note:
(1) Con carica di refrigerante ed avviatore. Scambiatori di dimensioni nominali.
(2) Compresa l'acqua negli scambiatori. Scambiatori di dimensioni nominali.
(3) I pesi sono approssimativi.

Caratteristiche costruttive

I refrigeratori di liquido con compressore centrifugo della serie CVGE, sono costituiti da compressore centrifugo a due stadi, compressore centrifugo ad ingranaggi, condensatore, evaporatore, economizzatore interstadio, pannello di controllo a microprocessore montato sull'unità e avvitatore motore compressore. Refrigerante 134a. Refrigeratore completamente assemblato e collaudato in fabbrica prima della spedizione. Gruppo motore compressore.

Compressore

Compressore centrifugo a due stadi, con giranti completamente protette in lega d'alluminio ad alta resistenza. Gruppo di rotazione collaudato ad una velocità del 20% superiore a quella di progetto, ed equilibrato dinamicamente per ampiezze di vibrazione inferiori a 25 micron con velocità nominali d'esercizio. Sistema di regolazione della capacità che permette una modulazione dal 100 al 20%, consistente in alette direzionali, azionate elettricamente, prima degli stadi di compressione.

Gruppo di trasmissione

Gruppo di trasmissione composto da un unico ingranaggio elicoidale e pignone. Ingranaggi, superfici dei cuscinetti e del reggisplinta cementate e rettifiche. Albero della girante in un pezzo unico con cuscinetti provvisti di rivestimento metallico antifrizione. Supporto del compressore a due facce per assorbire la spinta residua.

Motore

Motore a gabbia di scoiattolo, a due poli, a scorrimento lento, ermetico, raffreddato dal liquido refrigerante. Gruppo rotore con due cuscinetti a manicotto rivestiti con metallo antifrizione, lubrificati a pressione. Sensori inseriti negli avvolgimenti per una pressione termica positiva. Meccanismo di limitazione del carico.

Sistema di lubrificazione

Il sistema di lubrificazione comprende una coppa olio esterna, pompa olio volumetrica, resistenza di riscaldamento nella coppa e circuito di distillazione dell'olio.

Condensatore a dispersione di calore

Condensatore con struttura in acciaio al carbonio e testate in acciaio saldate alle due estremità. Tubi in rame senza saldatura, alettati all'esterno e scanalati all'interno, 19 mm di diametro nominale, mandrinati meccanicamente nelle piastre tubiere in acciaio sostituibili singolarmente. Casse d'acqua in acciaio saldato, ad uno o due passi. bullonate alle piastre tubiere. Attacchi acqua costituiti da tronchetti di acciaio scanalati per raccordi Victaulic; a richiesta, attacchi flangiati. Pressione massima d'esercizio, lato acqua, standard 10.5 bar; a richiesta 21 bar.

Lato acqua collaudato idrostaticamente a 1,5 volte la pressione massima d'esercizio.

Condensatore a recupero di calore

Configurazione e costruzione come per il condensatore a dispersione di calore. Entrambi i condensatori sono collegati in parallelo, lato refrigerante.

Economizzatore

Struttura in acciaio al carbonio. Il sistema ad orifizi multipli calibrati, senza parti in movimento, mantiene il differenziale di pressione tra il condensatore e l'economizzatore. Un particolare sistema impedisce il trascinamento di liquido nel compressore.

Evaporatore

Struttura in acciaio al carbonio con piastre tubiere saldate ad ogni estremità. Piastre di supporto intermedie posizionate lungo l'asse della struttura evitano lo spostamento dei tubi. Tubi di rame, senza saldatura, con alette esterne scanalature interne, 25 mm diametro nominale, sostituibili singolarmente, mandrinati nelle piastre tubiere. Strati multipli di rete metallica per tutta la lunghezza dei tubi impediscono il trascinamento di liquido nel compressore. Canale di distribuzione del liquido posizionato lungo il fondo dell'evaporatore. Casse d'acqua, ad uno, due o tre passi, per una pressione standard di 10.5 bar; a richiesta per 21 bar. Attacchi scanalati per raccordi Victaulic in dotazione standard; a richiesta attacchi flangiati. Un sistema ad orifizi multipli calibrati mantiene il differenziale di pressione e regola il flusso del refrigerante dall'economizzatore all'evaporatore. Struttura evaporatore e raccordo aspirazione dotati di isolamento con materiale a cellule chiuse.

Pannello di controllo

Provvisto di microprocessore installato sul gruppo. Garantisce tutte le funzioni di controllo e di sicurezza per il funzionamento automatico. Le regolazioni dei punti di taratura possono essere effettuate senza aprire il pannello. Parametri di funzionamento, regolazioni ed analisi dei guasti sono visualizzati sul pannello. Spie luminose indicanti il modo di funzionamento e manometri.

Avvitatore motore del compressore

Avvitatore montato sull'unità, collegato al motore del compressore. Pannello in acciaio, Classe protezione IP 54 (IP 23 per il modello 50 ed oltre) con dispositivo meccanico di blocco che toglie tensione all'apertura dello sportello. Il pannello contiene: avvitatore stellatriangolo di tipo a transizione chiusa, trasformatori di corrente sulle tre fasi per protezione contro i sovraccarichi ed avvitatore pompa olio con relay di sovraccarico.

Amperometro installato sullo sportello del pannello.

Posizionamento

Le piastre tubiere sono provviste di attacchi per il posizionamento del gruppo.

Prove di funzionamento

Dopo l'assemblaggio in stabilimento il gruppo viene sottoposto a prove di pressione e di tenuta. Prima della consegna viene effettuata una prova completa di funzionamento per verificare le prestazioni ed effettuare la taratura dei dispositivi di controllo e di sicurezza.

Spedizione

I gruppi vengono spediti completamente montati e cablati, pronti per il funzionamento dopo aver effettuato sul posto il collegamento dell'energia elettrica, e degli interblocchi, e l'allacciamento alla rete idrica. La carica completa di refrigerante e la carica di olio sono fornite separatamente.

Garanzia di qualità

Il "Quality Management System" applicato da Trane è stato sottoposto a valutazione ed approvazione da parte di terzi in conformità delle norme ISO 9001. I prodotti descritti in questo catalogo sono progettati, fabbricati e collaudati in conformità ai requisiti richiesti dal sistema specificato nel Manuale di Qualità Trane.

Innovazione tecnologica: Refrigeratore di liquido Trane, raffreddato ad acqua, provvisto di compressore ermetico a vite, con condensazione ad acqua



- Capacità frigorifera da 200 a 1300 kW.
- Refrigeratore eccezionalmente compatto, ideale per progetti di ristrutturazione.
- Compressore ermetico Trane a vite con trasmissione diretta, provvisto di separatore olio integrale, economizzatore di ciclo e capacità di controllo costante.
- Compressore a vite Trane semi ermetico, con regolazione di carica modulata.
- Sistema di controllo a microprocessore con porta di comunicazione seriale per telegestione e controllo remoto.
- Avviatore installato sull'unità.
- Refrigerante HCFC 22 o HFC 134a.
- Collaudato in fabbrica prima della spedizione.



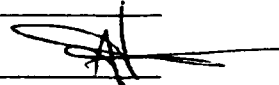
Trane si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

B60 CA 012 I - 0998 •
Sostituisce B60 CA 012 I - 1097





TRANE EMA Engineering Bulletin

Section	B60 EB 027
EB N°	533
Page	1 OF 20
Date	September 27, 1995
Prepared by	Etienne GUERARD
Approved by	Michel POINSIGNON 
Supersedes	EB 383 - A40 EB 019 0889

ELECTRICAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF MOTORS FOR TRANE-MANUFACTURED CENTRIFUGAL CHILLERS

CONFIDENTIAL

This Engineering Bulletin provides the mechanical and electrical characteristics of motors mounted on Trane-manufactured centrifugal machines. It shall not be distributed to customers, but used to answer specific questions. It covers the compressor motors as well as the oil pump and fan motors for CVGE and CVAE units. Power inputs for auxiliaries such as the oil heaters are also included.

INDEX	Page
1. CENTRIFUGAL COMPRESSOR MOTORS	3
1.1 Mechanical specifications.....	3
1.2 Electrical characteristics.....	4
1.3 Part load performances.....	4
1.4 Electrical data for CVGE and CVAE units	6
2. POWER FACTOR CORRECTION.....	7
3. FAN MOTORS FOR CVAE UNITS	8
3.1 Mechanical specifications.....	8
3.2 Electrical characteristics.....	8
4. ELECTRICAL DATA.....	9
5. COMPRESSOR MOTOR STARTING.....	16
5.1 Types of starters.....	16
5.2 Starting curves.....	17
6. CHARACTERISTICS OF AUXILIARY ELECTRICAL EQUIPMENT.....	19
6.1 Oil pump motor	19
6.2 Oil heaters	20
6.3 Cabin heaters.....	20
6.4 Fan coil units.....	20
6.5 Control panels.....	20

1. CENTRIFUGAL COMPRESSOR MOTORS

1.1 MECHANICAL SPECIFICATIONS

Motor construction

The centrifugal compressor motors are hermetically sealed and built in accordance with TRANE specifications.

They are two pole low slip squirrel cage-type, cooled by refrigerant. The motor windings are specially insulated for use with refrigerant, the motor protection can be assimilated at least to IP 66, class F.

Designed for continuous operation at nameplate rating, a load limit mechanism and solid state sensors in the motor windings provide positive thermal and current overload protection. The motor shaft is made of heat treated, carbon steel. Babitted sleeve bearings support the rotating motor bearings support the rotating motor assembly and are pressure lubricated.

Compressor motor cooling system

The compressor motor is cooled by liquid and gaseous refrigerant. The liquid refrigerant is derived from the closed refrigerant circuit under circuit pressure.

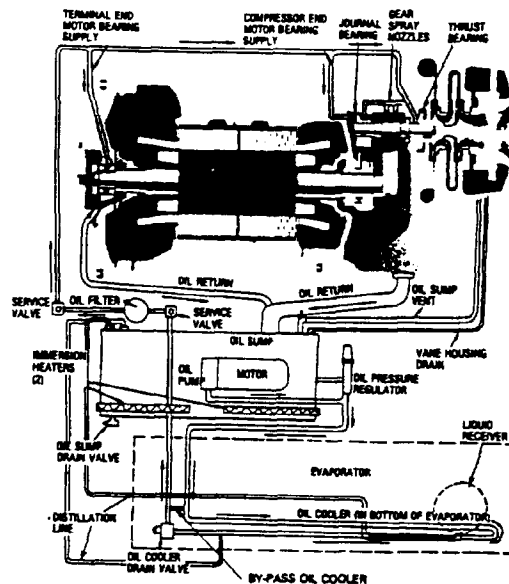
The liquid refrigerant is then delivered across the stator rotor gap of the motor via the annular stator cooling chamber at a relatively low pressure of essentially fixed elevational head.

The stator cooling chamber also functions as a separator to remove substantial quantities of vaporized refrigerant from the refrigerant liquid prior to the refrigerant passing to the stator-rotor gap.

The refrigerant then passes axially out wardly from the stator rotor gap and with some tangential velocity imparted by the rotor, is impelled over the motor end turns and finally is returned to the close refrigerant circuit.

This motor cooling system eliminates the hazards of clogged motor cooling passages, and it further reduces the likelihood of erosion due to high velocity refrigerant impingement.

FIGURE 1 - TYPICAL COMPRESSOR MOTOR COOLING SYSTEM



1.2 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

All motor data are given in the table 4.1 to 4.7. They include :

- ▣ FLA = Full Load Amps which correspond to current drawn by the compressor motor at nominal kW rating.
- ▣ LRA = Locked Rotor Amps in delta connection
- ▣ η = Motor efficiency at nominal kW ratings
- ▣ $\cos \varphi$ = Power factor at nominal kW rating

The compressor motor and fan motor voltage utilization range is $\pm 10\%$ for all nominal voltages, except for 380/3/50 (+ 15, - 5 %) and 415/3/50 (+ 5, - 15 %) which both use the same motor which is rated at 400 V.

In case of design motor loads other than the nominal kW motor rating, the corrected data I_{DL} (current drawn at design conditions) and $\cos \varphi_{DL}$ (power factor at design conditions) can be obtained by using the following formula :

$$P_{DL} = U \times I_{DL} \times \sqrt{3} \times \cos \varphi_{DL}$$

where :

- ▣ P_{DL} (DL for design load) is given by the unit selection (Watts).
- ▣ U is the nominal voltage (Volts)
- ▣ $\cos \varphi_{DL}$ is obtained from graph 1 using the RATIO $\frac{P_{DL}}{P_{RL}}$
(P_{RL} is the nominal kW rating of the motor)
- ▣ I_{DL} can be calculated :
$$I_{DL} = \frac{P_{DL}}{U \times \sqrt{3} \times \cos \varphi_{DL}}$$

Example :

Selection gives CVGE 39 with 305 kW input (P_{DL})

Voltage is 380V/3/50 Hz

From table 3.1, P_{RL} is 325 kW.

FLA = 539 A, LRA = 2911 A, $\eta_{RL} = 0,91$

$\cos \varphi_{RL} = 0,916$

a) $\frac{P_{DL}}{P_{RL}} = \frac{305}{325} = 0,938$ From graph 1, correction factor is 0,995

Therefore $\cos \varphi_{DL} = 0,916 \times 0,995 = 0,911$

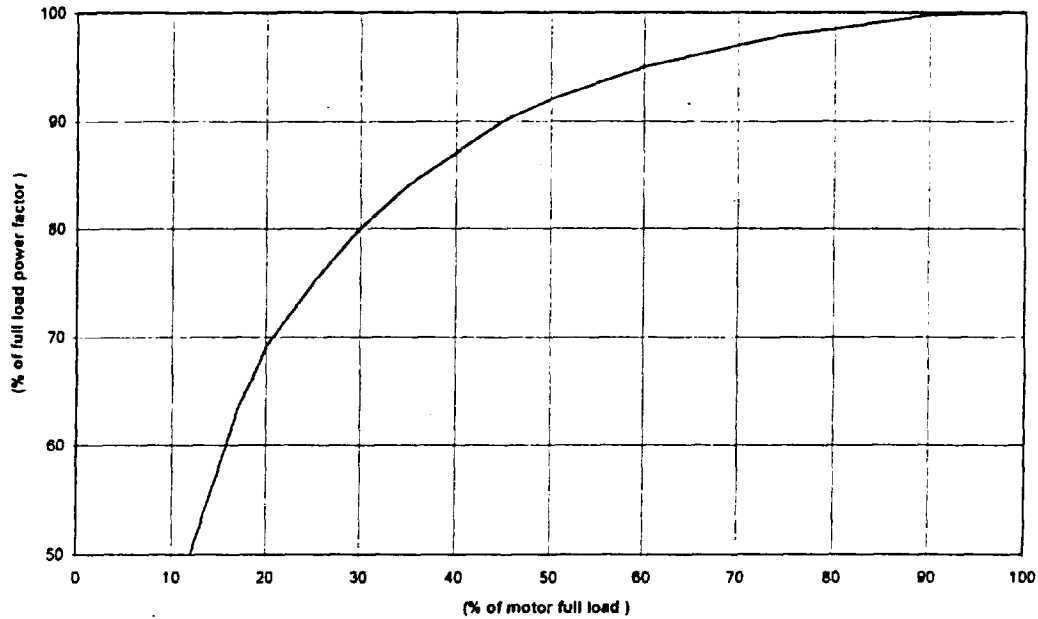
b)
$$I_{DL} = \frac{305\,000}{380 \times \sqrt{3} \times 0,911} = 508,6 \text{ A}$$

c) I_{DL} = From graph 2, correction factor is 1.01.
Therefore $\eta_{DL} = 0,91 \times 1,01 = 0,919$

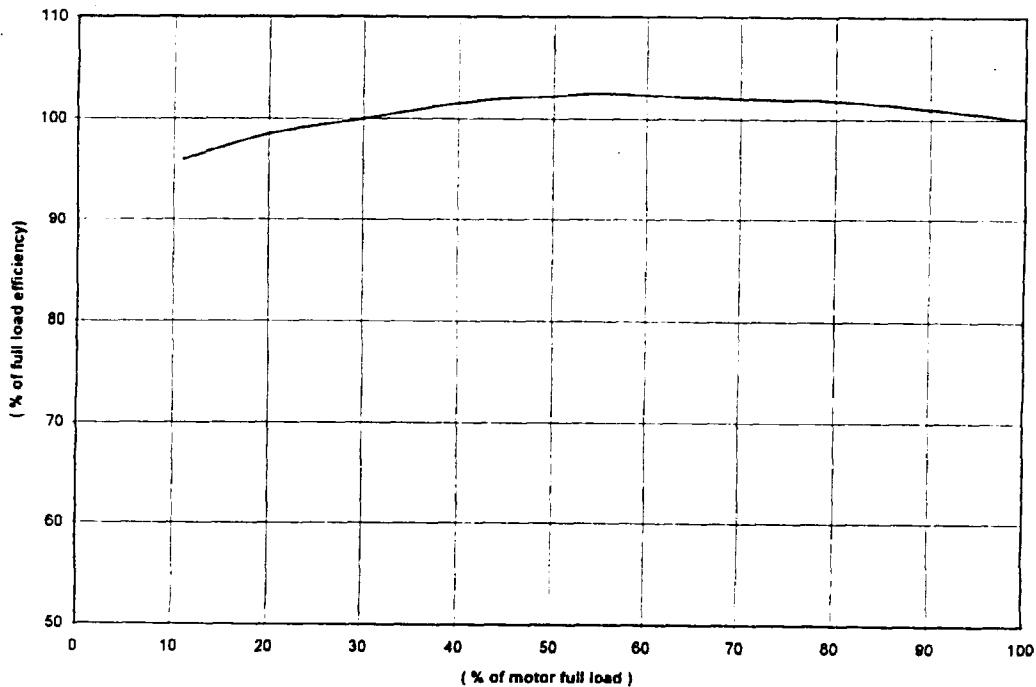
1.3 PART LOAD PERFORMANCES

Graph 1 and 2 can also be used for the determination of the part load performances. The same method as described above must be used for part load data calculations.

GRAPH 1 - TYPICAL POWER FACTORS AT PART LOAD



GRAPH.2 - TYPICAL EFFICIENCIES AT PART LOAD



NOTE : The above curves vary with motor size and make.
Part load power factors and efficiencies cannot be guaranteed by TRANE.

1.4 ELECTRICAL DATA FOR CVGE AND CVAE UNITS

General data

TABLE 1.1 - MAXIMUM MOTOR KW RATING FOR CVGE UNITS

MODEL	MOTOR DESIGNATION	MAXIMUM MOTOR KW RATING
CVGE	D	211
	E	235
	F	265
	G	287
	H	325
	J	373
	L	436
	M	483
	N	535
	P	589
	Q	653
	R	723
	T	785
	U	880

TABLE 1.2 - COMPRESSOR-MOTOR COMBINATIONS AVAILABLE FOR CVGE UNITS

COMPRESSOR SIZE	MOTOR SIZES AVAILABLE		
	380 TO 660 V	3.3 KV	6.6 KV
23-26-30	D-E-F-G	NA	NA
34-39-45	G-H-J-L-M-N	G-H-J-L-M-N	J-L-M-N
47-50-56-63-71-80	L-M-N-P-Q-R-T-U	L-M-N-P-Q-R-T-U	L-M-N-P-Q-R-T

TABLE 1.3 - COMPRESSOR-MOTOR COMBINATIONS AVAILABLE FOR CVAE UNITS

COMPRESSOR SIZE	MOTOR SIZES(kW)
18-19-21-22	235-265-287
27-28-32-33	287-325-373-436-483-535

GENERAL NOTES :

- (1) The Full Load Amps (FLA) corresponds to amperage at nominal kW rating of the motor and for nominal voltage.
- (2) The Locked Rotor Amps (LRA) applies to delta connection.
It is not the starting inrush current (except for direct-on-line starters).
- (3) Motor characteristics can vary, depending on the motor make by plus or minus 3 %).
- (4) KVAR allows to correct the power factor to 0.95 at full motor load.

2. POWER FACTOR CORRECTION

The power factor corrections shown in tables 4.1 to 4.7 have been calculated to raise the rated power factor ($\cos \varphi$ at full load) to 0.95 which is typical squirrel cage motors used in centrifugal chillers. The power factor decreases slowly as the motor is unloaded from full load to approximately 50 % of full load. At this point, the power factor begins to decrease more rapidly to approximately 0.4 at 10 % of full load (see graph 3).

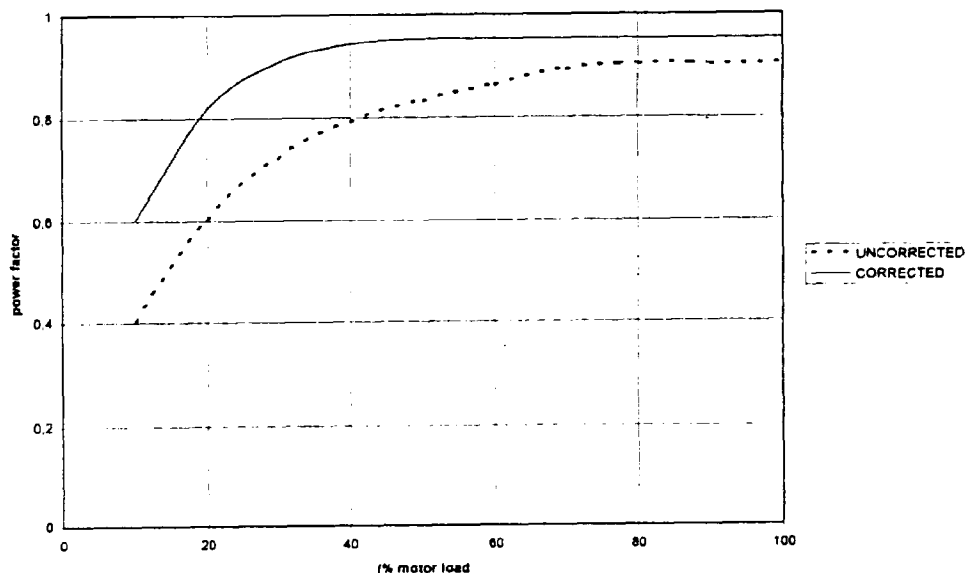
If the full load power factor is corrected to approximately 0.95, the entire curve is shifted upwards and the corrected power factor remains at a high value for a greater range of unloading. It can even reach values over 0.95 around 75 % of full load.

For this reason, it is not recommended to correct the power factor over 0.95 at full load in order to avoid overcorrection at certain load conditions.

All the values given in the tables are required to exactly correct the power factor to 0.95 and do not systematically correspond to capacitors available on the market.

The closest value must be chosen for purchasing purposes.

CHART 3 - TYPICAL POWER FACTORS



In case of design conditions other than nominal motor kW rating or for power factor corrections other than 0.95, the following formula must be used :

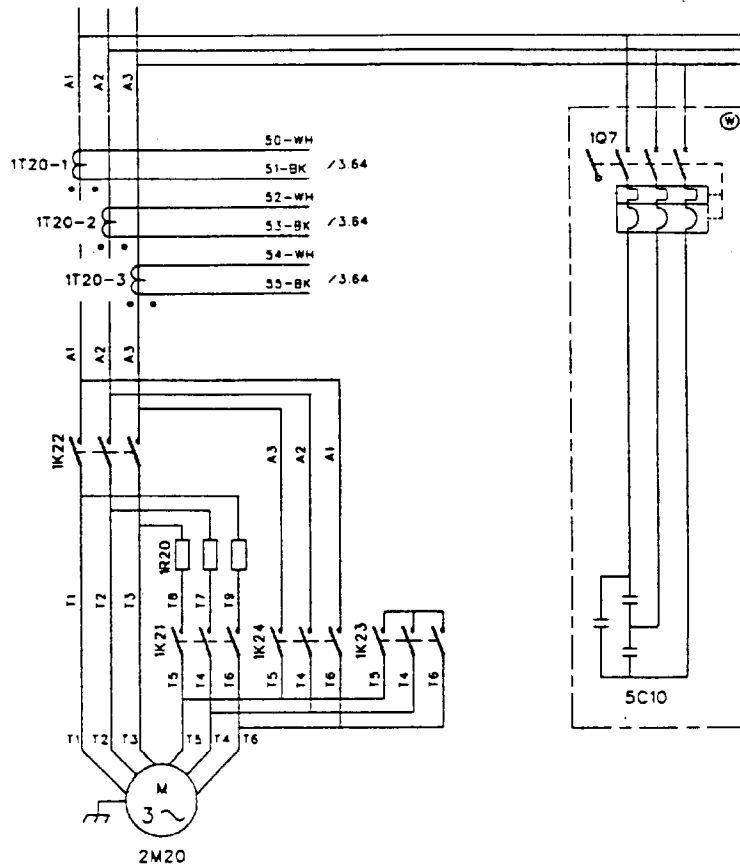
$$KVAR = P_{DL} \times (tg \varphi_{DL} - tg \varphi_{COR})$$

P_{DL} is the power input at design conditions

φ_{DL} corresponds to the corrected power factor at design load

φ_{COR} corresponds to the corrected power factor at design load

FIGURE 2 - CAPACITOR ARRANGEMENT



3. FAN MOTORS FOR CVAE CHILLERS

3.1 MECHANICAL SPECIFICATIONS

The fan motors are built in accordance with rigid TRANE specifications and are designed for belt driven axial fans with a fan motor speed of 1500 RPM. The standard protection is IP 55, Class F. The enclosure are specially treated for outdoor operation.

3.2 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

The essential fan motor data are shown in Table 6.3.
 The voltage utilization range is $\pm 10\%$ for all nominal voltages.
 For efficiencies and power factors, average values are :

$$\eta = 0.87$$

$$\cos \varphi = 0.75$$

4. ELECTRICAL DATA

TABLE 4.1 - VOLTAGE SUPPLY : 380 V \pm 10 % - 50 Hz

CVGE 23/26/30 and CVAE 18/19/21/22

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
211	345	621	2070	0.94	0.91
235	385	635	2079	0.938	0.91
265	445	623	2092	0.933	0.90
287	472	785	2354	0.94	0.90

CVGE 34/39/45 and CVAE 27/28/32/33

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
287	473	946	2933	0.95	0.91
325	539	943	2911	0.948	0.91
373	621	932	2919	0.945	0.91
436	732	1064	3568	0.957	0.91
483	785	1335	3925	0.956	0.91
535	882	1323	3969	0.954	0.90

CVGE 47/50/56/63/71/80

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
436	730	1095	3285	0.935	0.90
483	794	1350	4129	0.945	0.91
535	895	1298	4117	0.94	0.90
589	995	1443	4478	0.939	0.90
653	1081	1730	5405	0.949	0.91
723	(1)				
785	(1)				
880	(1)				

(1) Contact Epinal

TABLE 4.2 - VOLTAGE SUPPLY : 400 V \pm 10 % - 50 Hz

CVGE 23/26/30 and CVAE 18/19/21/22

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
211	327	654	2191	0.942	0.91
235	364	655	2184	0.941	0.91
265	417	667	2210	0.943	0.91
287	448	745	2236	0.951	0.90

CVGE 34/39/45 and CVAE 27/28/32/33

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
287	449	988	3053	0.951	0.91
325	511	971	3066	0.950	0.91
373	588	970	3058	0.948	0.91
436	685	1130	3562	0.944	0.90
483	744	1414	4166	0.958	0.91
535	827	1406	4135	0.956	0.91

CVGE 47/50/56/63/71/80

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
436	693	1040	3257	0.935	0.90
483	751	1389	4431	0.948	0.91
535	836	1379	4431	0.945	0.91
589	942	1413	4522	0.941	0.90
653	1022	1840	5723	0.953	0.91
723	1137	1819	5685	0.95	0.91
785	1240	2108	6324	0.955	0.91
880	1406	2109	6327	0.953	0.90

TABLE 4.3 - VOLTAGE SUPPLY : 415 V \pm 10 % - 50 Hz

CVGE 23/26/30 and CVAE 18/19/21/22

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
211	315	679	2273	0.937	0.92
235	351	680	2266	0.940	0.91
265	402	692	2293	0.943	0.91
287	432	773	2319	0.943	0.90

CVGE 34/39/45 and CVAE 27/28/32/33

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
287	432	1025	3167	0.943	0.90
325	493	1007	3181	0.943	0.90
373	567	1006	3173	0.948	0.90
436	660	1173	3696	0.935	0.90
483	717	1467	4322	0.948	0.91
535	797	1459	4290	0.945	0.91

CVGE 47/50/56/63/71/80

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
436	668	1078	3379	0.938	0.90
483	724	1441	4597	0.948	0.91
535	806	1431	4597	0.945	0.91
589	908	1466	4691	0.941	0.90
653	985	1909	5938	0.953	0.91
723	1096	1887	5898	0.95	0.91
785	1195	2187	6561	0.955	0.91
880	1355	2188	6564	0.953	0.90

TABLE 4.4 - VOLTAGE SUPPLY : 3300 V \pm 10 % - 50 Hz

CVGE 34/39/45 and CVAE 27/28/32/33

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)	EFFICIENCY	POWER FACTOR
		DIRECT		
287	54.9	329	0.942	0.91
325	62.3	374	0.944	0.91
373	71.3	428	0.946	0.91
436	81.0	421	0.949	0.91
483	91.0	510	0.952	0.91
535	101.0	606	0.955	0.91

CVGE 47/50/56/63/71/80

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)	EFFICIENCY	POWER FACTOR
		DIRECT		
436	83.7	377	0.928	0.91
483	91.6	440	0.942	0.91
535	102.0	439	0.938	0.91
589	113.0	497	0.944	0.91
653	125.0	538	0.942	0.91
723	139.0	612	0.945	0.91
785	151.0	680	0.950	0.91
880	172.0	688	0.946	0.90

TABLE 4.5 - VOLTAGE SUPPLY : 6000 V \pm 10 % - 50 Hz

CVGE 34/39/45 and CVAE 27/28/32/33

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)	EFFICIENCY	POWER FACTOR
		DIRECT		
373	39.6	222	0.937	0.90
436	NOT AVAILABLE			
483				
535				

CVGE 47/50/56/63/71/80

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)	EFFICIENCY	POWER FACTOR
		DIRECT		
436	46.3	208	0.933	0.90
483	51.8	207	0.927	0.90
535	57.0	257	0.934	0.90
589	62.5	281	0.936	0.91
653	70.0	364	0.948	0.90
723	78.0	359	0.945	0.90
785	85.0	357	0.942	0.90
880	NOT AVAILABLE			

TABLE 4.6 - VOLTAGE SUPPLY : 380 V \pm 10 % - 60 Hz

CVGE 23/26/30 and CVAE 18/19/21/22

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
211	346	588	1799	0.936	0.91
235	385	655	2041	0.937	0.91
265	437	743	2447	0.940	0.91
287	473	743	2447	0.937	0.90

CVGE 34/39/45 and CVAE 27/28/32/33

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
287	485	776	2716	0.937	0.90
325	547	903	3200	0.945	0.90
373	627	1066	3511	0.945	0.90
436	718	1364	4307	0.952	0.91
483	709	1276	4183	0.956	0.91
535	785	1570	4710	0.945	0.91

TABLE 4.7 - VOLTAGE SUPPLY : 460 V \pm 10 % - 60 Hz

CVGE 23/26/30 and CVAE 18/19/21/22

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
211	284	625	1931	0.944	0.91
235	316	600	1959	0.944	0.91
265	360	612	1944	0.943	0.91
287	390	648	2088	0.950	0.91

CVGE 34/39/45 and CVAE 27/28/32/33

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
287	397	938	2933	0.950	0.91
325	444	932	2930	0.951	0.91
373	509	942	2952	0.951	0.91
436	587	939	2935	0.950	0.91
483	646	1292	3876	0.959	0.90
535	717	1291	3872	0.959	0.91

CVGE 47/50/56/63/71/80

NOMINAL RATING (kW)	NAMEPLATE FLA (A)	STARTING CURRENT (A)		EFFICIENCY	POWER FACTOR
		STAR DELTA	DIRECT		
436	589	1090	3357	0.947	0.91
483	656	1115	3346	0.945	0.91
535	(1)				
589	(1)				
653	(1)				
723	(1)				
785	NOT AVAILABLE				
880	NOT AVAILABLE				

(1) Contact Epinal.

5. COMPRESSOR MOTOR STARTING

5.1 TYPES OF STARTERS

TRANE can supply the most commonly used starters for a centrifugal compressor motor which are the Direct-On-Line starter (mainly for high voltage units), the Star-Delta starter and the autotransformer starter.

The Direct-On-Line or "full voltage" starter is the simplest and the less expensive of any starter. It is used where the power supply system can withstand the starting inrush currents associated with full voltage starting.

This starting method is commonly used on high voltage machines. The inrush current is the locked rotor current.

The Autotransformer starter has the highest starting torque per unit of line current of all reduced voltage starters.

The greatest advantage of starting a squirrel cage motor with an autotransformer is that the current drawn from the line, not counting the magnetising current of the autotransformer, is less than the motor current in the ratio of :

$$\left[\frac{\text{Voltage applied to motor}}{\text{Line voltage}} \right]^2$$

The autotransformer magnetizing current generally does not exceed 25 % of full load motor current. The motor torque will be reduced in proportion to the square of the voltage applied to the terminals of the motor.

Therefore, for an autotransformer with a voltage reduction of 65 % (which is the lowest value possible to obtain the minimum required starting torque), 42 % of the nominal starting current will be drawn from the line and the motor will develop 42 % of the normal starting torque.

The star-delta starter (closed transition) is used when a low inrush current is required at lowest cost. It provides a reduced inrush current with sufficient torque to accelerate the compressor. When the motor windings are connected in star during starting, the line current is 33 % of normal locked rotor current (in delta connection).

The addition of resistors during the transition from start to run eliminates opening the circuit and prevents transient currents which might occur and cause high current transient.

The torque developed by the motor in star connection is 33 % of the delta connection starting torque.

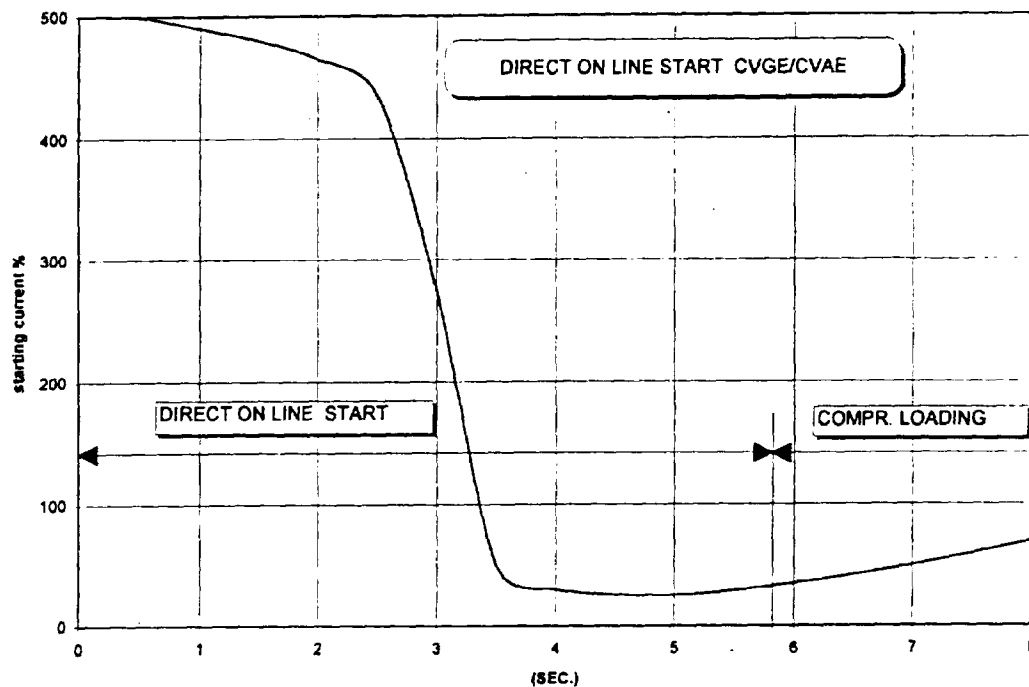
5.2 STARTING CURVES

Below are the typical starting curves for CVGE and CVAE machines.

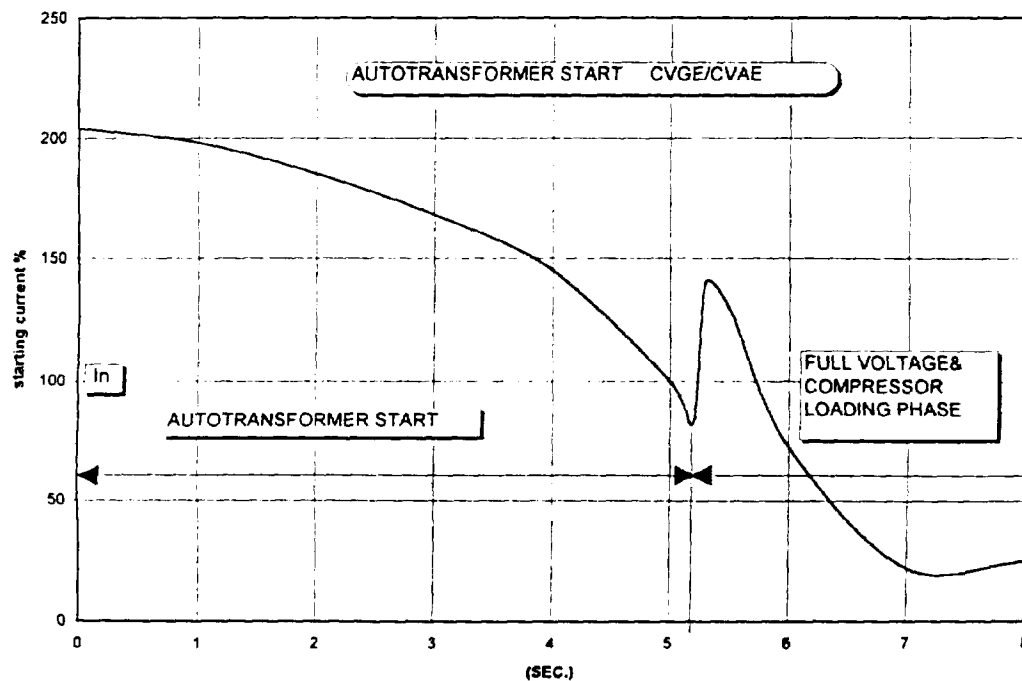
On CVGE and CVAE units, the electronic motor protection module switches the motor to delta-connection or full voltage connection when the motor absorbs 85 % only of the full load current.

All these curves are typical and can vary depending on the make and the size of the motor. They cannot be guaranteed by TRANE.

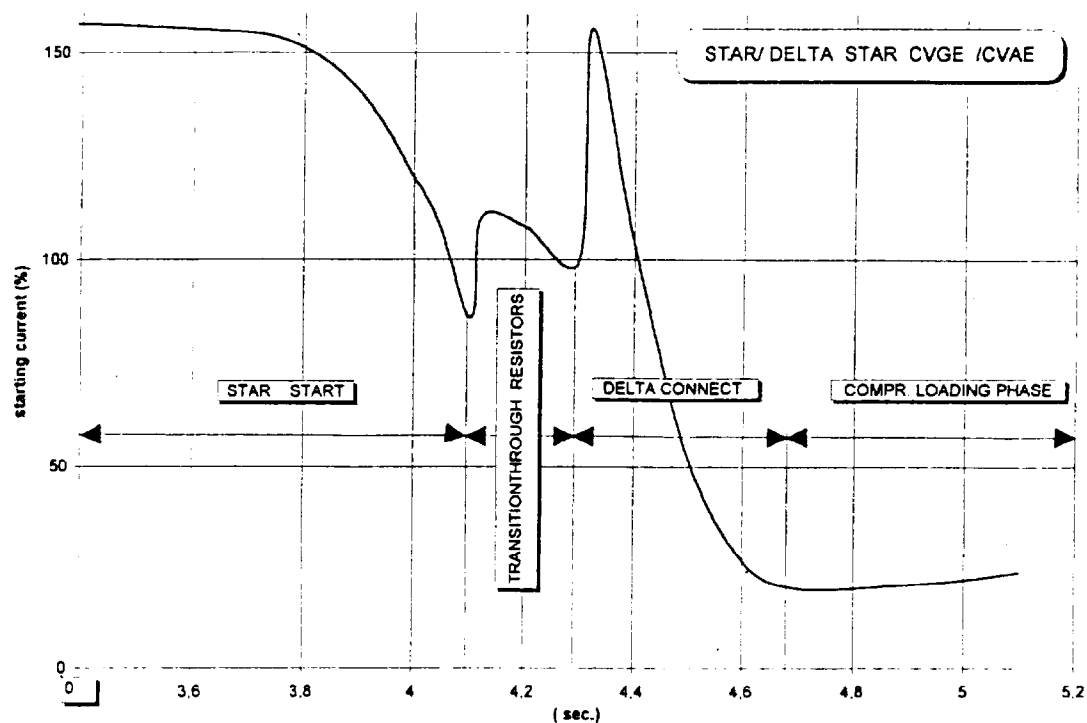
GRAPH 4 - TYPICAL DIRECT-ON-LINE STARTING CURVE (all units)



GRAPH 5 - TYPICAL AUTOTRANSFORMER STARTING CURVE (all units)



GRAPH 6 - TYPICAL STAR-DELTA STARTING CURVE (all units)



6. CHARACTERISTICS OF AUXILIARY ELECTRICAL EQUIPEMENT

6.1 OIL PUMP MOTOR

All the different types and sizes of centrifugal chillers have the same oil pump which uses a 5/6 BHP motor (maximum 1 kW input).

TABLE 6.1 - ELECTRICAL DATA FOR OIL PUMP MOTOR

NAMEPLATE	50 Hz				60 Hz				
	220V	346V	380V	415V	220V	380V	460V	480V	575V
FLA (A)	4.4	(1)	2.2	2.0	2.8	(1)	1.4	1.3	1.5
LRA (A)	14.0	(1)	6.9	7.5	16.0	(1)	8.0	8.4	6.4

(1) An autotransformer 346/220 V - 50 Hz or 380/220 V - 60 Hz if fitted in the starter panel.

TABLE 6.2 - CVAE FAN MOTOR SELECTION 1 SPEED 50 Hz/60 Hz

CONDENSER SIZE	NUMBERS OF FANS	NOMINAL RATING (kW)
C	2	15.0
D	2	18.5
E	3	15.0
F	3	15.0

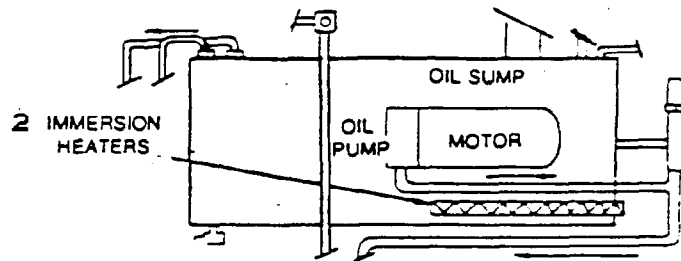
TABLE 6.3 - FAN MOTOR DATA - SINGLE SPEED FAN MOTOR 50 Hz/60 Hz

VOLTAGE SUPPLY	NOMINAL RATING			
	15 kW		18.5 kW	
	FLA	LRA	FLA	LRA
220 V - 50 Hz (1)	53.6	346	66.5	535
380 V - 50 Hz	31.0	181	38.4	277
400 V - 50 Hz (1)	29.5	190	36.5	292
415 V - 50 Hz	28.5	197	35.2	303
220 V - 60 Hz (1)	53.3	376	67.0	544
380 V - 60 Hz (1)	31.0	218	28.7	315
460 V - 60 Hz (1)	26.1	180	32.0	260
575 V - 60 Hz(1)	20.4	144	25.6	208

All fan motors are supplied with IP55 protection Class F

(1) Voltage utilization range is $\pm 10\%$.

FIGURE 2 - OIL SUMP AUXILIARIES



6.2 OIL HEATERS

The oil heaters are immersed in the oil sump below the normal operating oil level. These two heaters have a nominal rating of 2 x 1.25 kW on the CVGE and CVAE units.

6.3 CABIN HEATER

All standard ambient CVAE units are equipped with one 4 kW heater to protect the cabin equipment against low temperatures.

On low ambient units, 2 heaters of 4 kW are installed.

These heaters are controlled by one ON-OFF thermostat, mounted in the heater casing.

6.4 FAN COIL UNIT

All high ambient units are equipped with a fan coil which is also available on standard ambient units instead of the heater (for Middle-East applications).

The power consumption of the fan motor is 100 W on all CVAE models. It is controlled (ON-OFF) by an adjustable thermostat.

A manual 3-speed switch permits the selection of the fan speed of the fan coil unit.

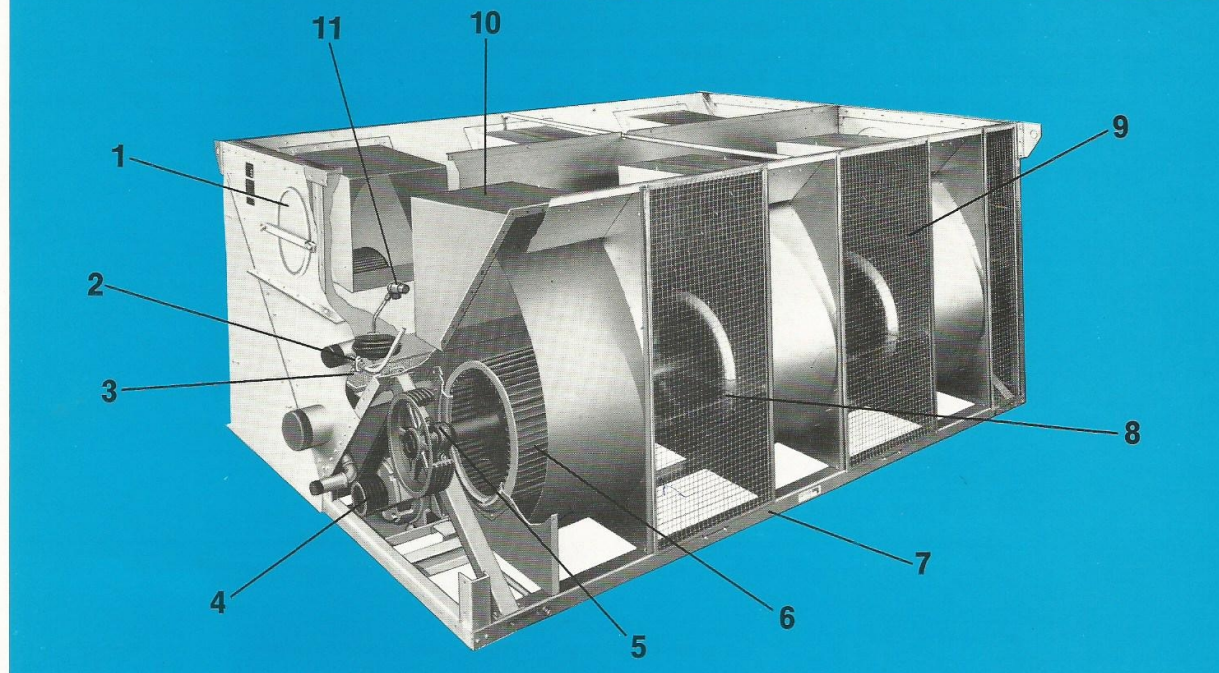
6.5 CONTROL PANEL

The maximum power consumption of the control panel is :

1000 VA for CVGE 023 to 045 units

1000 VA for CVGE 047 to 080 and CVAE units

Construction Details/Pan Section



PAN SECTION

The pan section of B.A.C. V-Line Cooling Towers is actually a combination pan and fan arrangement consisting of a V-shaped sump, blow-thru centrifugal fans mounted to the underside of the sloping pan, and a heavy supporting steel channel framework. The entire assembly is constructed of heavy gauge, hot-dip galvanized steel further protected by B.A.C.'s Zinc-Chromatized Aluminum finish.

Depending upon the model, fans are mounted on one or both sides. Center baffles extending well below the pan water level are provided on all double fan section units to permit individual fan cycling.

1. Access

Leakproof, circular access doors are furnished to provide convenient access to the interior of the pan/fan sections for inspection and adjustment of the float valve, cleaning the lift-out strainers, and flushing the sump.

2. Bleed Line

A water bleed line is installed between the spray header and the overflow connection. A metering valve is provided in the line to control the bleed rate.

3. Strainer

A strainer assembly of anti-vortexing design is standard on all V-Line Cooling Towers.

Large area lift-out strainer screens are provided to avoid frequent servicing while the perforated strainer surface washes clean quickly when service is required. The anti-vortex baffle is specially designed to assure uniform, low velocities through the strainer screens while precluding air entrainment.

4. Motors and Drives

Fan motors are suitable for outdoor service, and the motors are sheltered from the weather by their location under the sloping pan side. V-belt drives are designed for not less than 150% of motor nameplate power rating. The belts are adjusted by means of a threaded bolt and nut arrangement allowing movement of the heavy duty motor bases from outside the fan assembly.

5. Fan Shaft & Bearings

The VLT and VST Cooling Towers have large diameter, hollow steel shafts supported on each end by heavy duty, grease packed, self aligning ball bearings with cast iron, pillow-block type housings. Bearings are relubricatable and are furnished with Alemite grease fittings. The VNT Cooling Towers have solid steel fan shafts supported on the drive end by a ball bearing similar to that used on VLT and VST units. Where intermediate bearings are required, self-aligning, sleeve type or ball type bearings, with pillow-block housing are furnished.

6. Fans

The forwardly curved centrifugal fans are statically and dynamically balanced. They are mounted in special, B.A.C. designed fan housings with compound curve inlet rings to smooth air entry.

7. Heavy Duty Construction

The framework of the pan/fan section consists of heavy gauge, hot-dip galvanized steel channels. This channel construction not only provides the strength and rigidity required for lasting, trouble-free operation, but also permits smoother air entry to the fans for better efficiency.

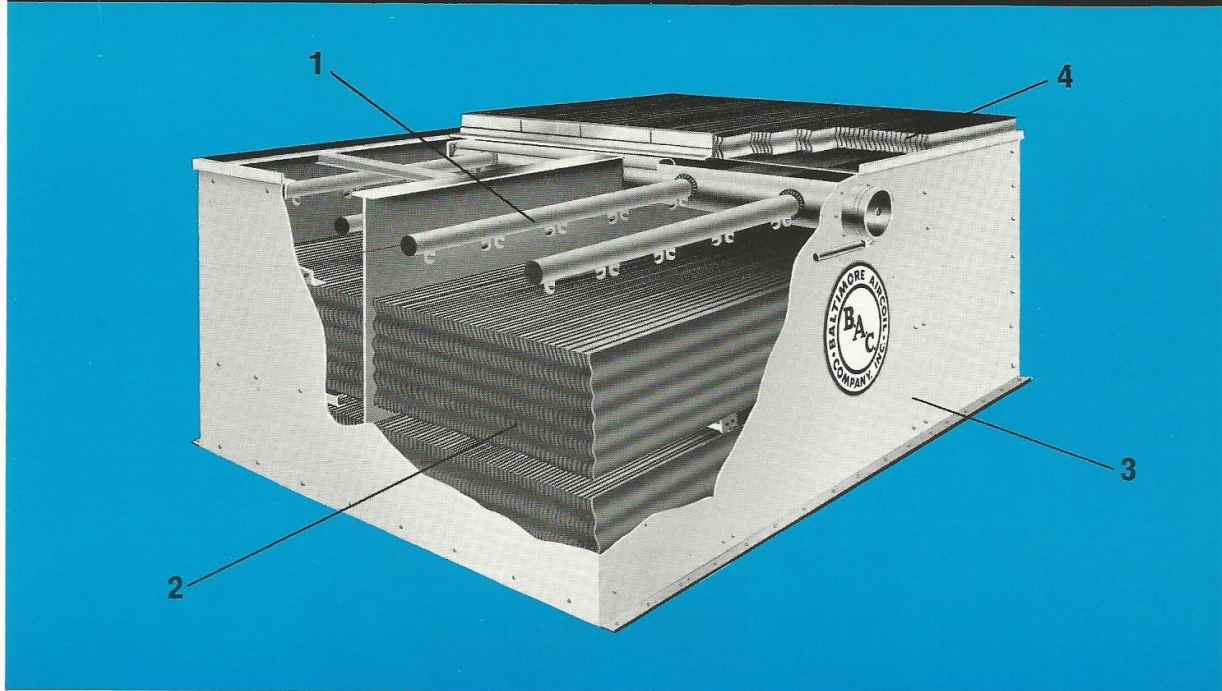
8. Air Inlet Vanes

The VLT and VST Cooling Towers are furnished with air inlet vanes to improve fan efficiency by preventing the prerotation that would otherwise be induced by the large diameter, tubular shaft.

9. Protection for Moving Parts

All moving parts are protected by inlet screens on the front of the fan housings and by solid panels on the ends of the unit fan section(s). Screens and panels are easily removable for access to fans, bearings, motors and drives. Bottom screens or a solid bottom panel are available as optional equipment if the unit installation requires this additional protection.

Construction Details/Casing Section



10. Fan Discharge Cowls

Fan discharge cowls, mounted inside the sloping pan sides, are designed to recover normal velocity pressure losses, providing increased fan efficiency and lower energy consumption.

11. Water Make-up Valve

The solid brass float valve on the water make-up connection is actuated by a large diameter plastic float. Water level is easily adjusted by means of wing nuts on the float rod.

CASING SECTION

The heat transfer casing section on B.A.C. V-Line Cooling Towers contains Baltimore Aircoil's exclusive wave-form MNA wet deck surface plus the water distribution system and the eliminators. Except for the wet deck surface itself, the casing section is constructed entirely of hot-dip galvanized steel finished inside and out with B.A.C.'s Zinc Chromatized Aluminum finish.

1. Water Distribution System

Water is distributed over the wet deck surface by hot-dipped galvanized steel header and hot-dipped galvanized steel spray branches. The branches are connected to the main header by means of a

grommet assembly so they can be individually removed for flushing and cleaning. Large diameter, non-clog, plastic spray nozzles are oriented for optimum water distribution over the wet deck surface. The nozzles are held in place with snap-in rubber grommets which permit quick removal for cleaning. A tapping in the header facilitates mounting of an external pressure gauge to check water spray pressures.

2. Wet Deck Surface

The efficient MNA wet deck surface used in V-Line Cooling Towers is made of a heavy duty non-combustible melamine impregnated, neoprene asbestos material which is virtually impervious to rot, decay and corrosion as well as biological, vermin and fungus attack. The leading and trailing edges of each sheet are rolled to double thickness for added strength and stiffness and to prevent erosion, flaking, and breaking common to asbestos materials having bare edges. The special wave-formed configuration provides maximum contact between air and water with low air pressure drop to insure efficient heat transfer while minimizing power requirements.

3. Casing

The casing of the heat transfer section is constructed of heavy gauge, hot-dip galvanized steel, finished inside and out with Zinc Chromatized Aluminum. All casing panels are formed for maximum strength and die-punched to assure accurate mating of the casing section to the pan/fan section.

4. Eliminators

The eliminators are constructed of hot-dip galvanized steel further protected by Zinc Chromatized Aluminum. They impart three distinct changes in air direction to effectively strip entrained moisture from the leaving air stream with minimum air resistance. In addition, the eliminators increase the discharge velocity and direct the discharge air stream away from the fan intakes. Assembled in easy to handle sections the eliminators lift aside for access to the spray tree and nozzles.

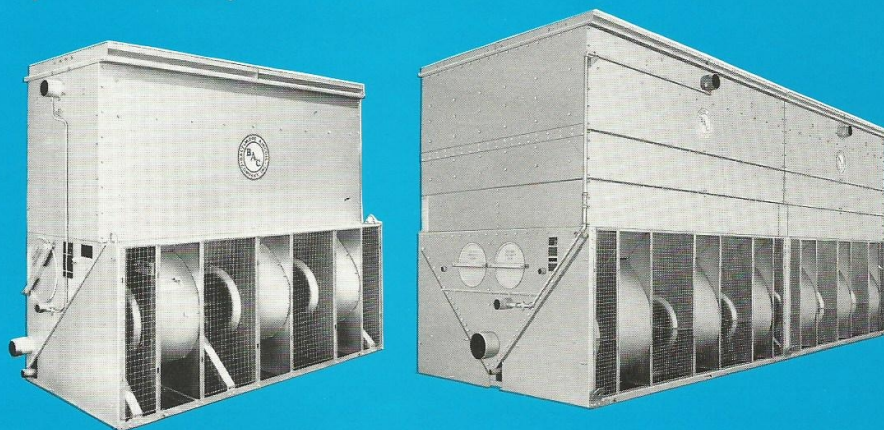
Note: This information describes the standard construction features of B.A.C. V-Line Cooling Towers. For optional accessories and construction features refer to page 10.

Details of construction may vary slightly subject to availability of materials. Consult local B.A.C. representative or manufacturing facility for specific details.

Selection and Dimensional Data

VN/VL-LINE Cooling Towers

1.25 to 410 l/s
(43 to 7034 kW)



Baltimore Aircoil VN/VL-Line Cooling Towers are factory assembled, centrifugal fan, blow-through cooling towers available in 44 standard sizes from 43 to 7034 nominal kilowatts capacity. They offer many installation and engineering advantages, some of which are:

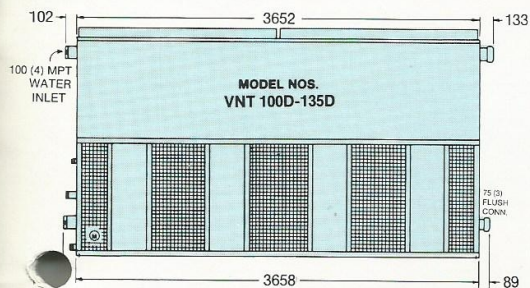
Compact Design — Combining an efficient counterflow design with a combination pan-fan configuration, the VN/VL-Line sharply reduces the area required for the cooling tower installation and allows greater capacities to be installed in limited spaces.

Quiet Operation — Slow-speed centrifugal fans provide quiet operation making the VN/VL-Line Cooling Towers particularly suitable for noise-sensitive installations.

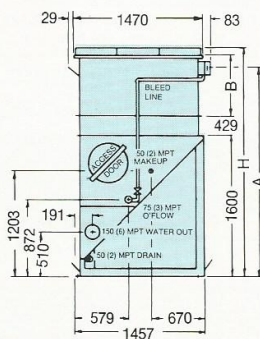
Easy Maintenance — All moving parts are located at ground level in the dry entering air stream making them readily accessible for inspection and routine maintenance.

Fireproof — Constructed entirely of non-combustible materials, VN/VL-Line Cooling Towers can be located without regard to fire hazards and eliminate the need for sprinklers or other fire protection devices.

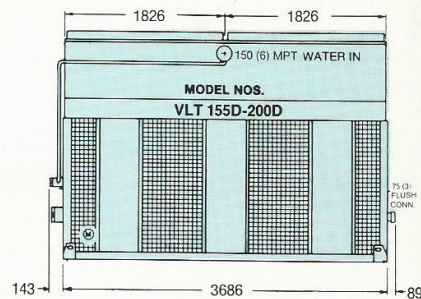
Long Life — The exclusive corrosion protection system employed on VN/VL-Line Cooling Towers plus the basically inert MNA wet deck surface assures long, trouble-free equipment life.



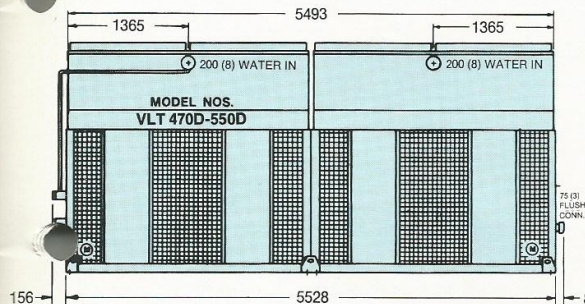
SIDE ELEVATION



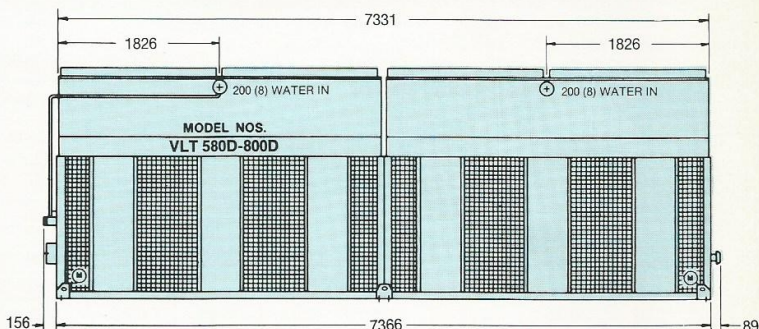
**END ELEVATION
(VLT-155D through 200D)**



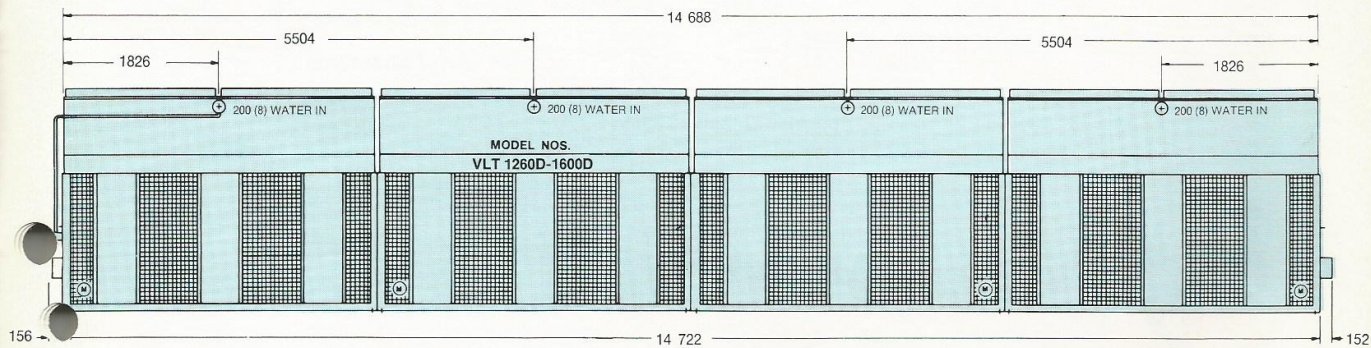
SIDE ELEVATION



SIDE ELEVATION



SIDE ELEVATION



SIDE ELEVATION

Ⓜ Denotes fan motor location. On VLT-235D through VLT-1600D, motors on both sides of unit.

Engineering Data for V-Line Cooling Towers

	MASS (kg)			FAN DATA See Note 9							DIMENSIONS				
MODEL NO.	Approx Shpg.	Approx Oper.	Heaviest Section (Pan)	Air Flow m³/s	No. of Fan Motors	Fan Motor kW (HP)					A	B	H	Water Outlet Conns.	Make-Up Conn. Size
						0 Pa ESP	31 Pa ESP	62 Pa ESP	93 Pa ESP	125 Pa ESP					
VNT-10D	325	395	245	1.8	1	0.56(¾)	0.75(1)	0.75(1)	0.75(1)	1.1(1½)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-15D	330	400	245	2.3	1	1.5(2)	2.2(3)	2.2(3)	2.2(3)	2.2(3)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-20D	350	415	250	2.2	1	1.1(1½)	1.5(2)	1.5(2)	1.5(2)	1.5(2)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-25D	360	425	255	2.8	1	2.2(3)	4.0(5)	4.0(5)	4.0(5)	4.0(5)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-30D	495	645	370	4.5	1	2.2(3)	4.0(5)	4.0(5)	4.0(5)	4.0(5)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-35D	515	665	360	4.0	1	1.5(2)	2.2(3)	2.2(3)	2.2(3)	2.2(3)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-40D	520	670	370	4.5	1	2.2(3)	4.0(5)	4.0(5)	4.0(5)	4.0(5)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-50D	530	680	375	5.5	1	4.0(5)	5.5(7½)	5.5(7½)	5.5(7½)	5.5(7½)	1736	806	1965	75(3)	25(1)
VNT-60D	620	770	395	5.6	1	5.5(7½)	7.5(10)	7.5(10)	7.5(10)	7.5(10)	2194	1264	2423	75(3)	25(1)
VNT-70D	810	1055	560	8.1	1	5.5(7½)	7.5(10)	7.5(10)	7.5(10)	7.5(10)	1908	978	2137	100(4)	25(1)
VNT-80D	820	1065	565	8.4	1	7.5(10)	11.0(15)	11.0(15)	11.0(15)	11.0(15)	1908	978	2137	100(4)	25(1)
VNT-90D	875	1120	565	8.3	1	7.5(10)	11.0(15)	11.0(15)	11.0(15)	11.0(15)	2194	1264	2423	100(4)	25(1)
VNT-100D	985	1335	665	10.9	1	7.5(10)	11.0(15)	11.0(15)	11.0(15)	11.0(15)	1908	978	2137	100(4)	25(1)
VNT-110D	1005	1355	690	11.1	1	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	1908	978	2137	100(4)	25(1)
VNT-125D	1180	1450	690	11.6	1	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	2365	1435	2594	100(4)	25(1)
VNT-135D	1375	1645	715	12.6	1	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	3038	2108	3267	100(4)	25(1)
VLT-155D	1685	2180	1805	15.5	1	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	2908	1045	3163	150(6)	50(2)
VLT-175D	1835	2320	1805	16.6	1	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3366	1502	3620	150(6)	50(2)
VLT-200D	2030	2520	1140	18.2	1	18.5(25)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	3823	1959	4077	150(6)	50(2)
VLT-235D	2475	3235	1645	22.1	2	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	2908	1045	3163	200(8)	50(2)
VLT-260D	2680	3440	1645	23.9	2	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	3366	1502	3620	200(8)	50(2)
VLT-275D	2710	3465	1675	25.3	2	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3366	1502	3620	200(8)	50(2)
VLT-290D	3250	4300	2180	30.7	2	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	2908	1045	3163	200(8)	50(2)
VLT-315D	3280	4330	2215	32.3	2	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	2908	1045	3163	200(8)	50(2)
VLT-350D	3545	4600	2215	33.3	2	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3366	1502	3620	200(8)	50(2)
VLT-375D	3830	4800	2215	34.4	2	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3823	1959	4077	200(8)	50(2)
VLT-400D	3930	4980	2315	36.3	2	18.5(25)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	3823	1959	4077	200(8)	50(2)
VLT-470D	4665	6250	3000	44.3	4	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	2908	1045	3163	200(8)	50(2)
VLT-520D	5065	6655	3000	47.8	4	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	3366	1502	3620	200(8)	50(2)
VLT-550D	5120	6710	3050	50.6	4	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3366	1502	3620	200(8)	50(2)
VLT-580D	6170	8345	4030	61.4	4	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	2908	1045	3163	250(10)	2-50(2)
VLT-630D	6230	8405	4090	64.6	4	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	2908	1045	3163	250(10)	2-50(2)
VLT-700D	6770	8945	4090	66.6	4	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3366	1502	3620	250(10)	2-50(2)
VLT-750D	7335	9510	4090	68.8	4	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3823	1959	4077	250(10)	2-50(2)
VLT-800D	7525	9700	4280	72.7	4	18.5(25)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	3823	1959	4077	250(10)	2-50(2)
VLT-870D	9180	12 455	5975	92.0	6	11.0(15)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	15.0(20)	2908	1045	3163	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-945D	9265	12 540	6060	96.9	6	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	2908	1045	3163	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-1050D	10 075	13 350	6060	100.0	6	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3366	1502	3620	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-1125D	10 925	14 200	6060	103.2	6	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3823	1959	4077	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-1200D	11 215	14 490	6350	109.0	6	18.5(25)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	3823	1959	4077	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-1260D	12 240	16 665	7965	129.1	8	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	2908	1045	3163	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-1400D	13 320	17 745	7965	133.3	8	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3366	1502	3620	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-1500D	14 450	18 875	7965	137.6	8	15.0(20)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	18.5(25)	3823	1959	4077	2-250(10)†	2-50(2)
VLT-1600D	14 835	19 260	8350	145.4	8	18.5(25)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	22.0(30)	3823	1959	4077	2-250(10)†	2-50(2)

†One 250(10) connection may be used if flow does not exceed 13.2 l/s.

Notes:

1. Spray Pressure; Approximately 35 kPa at inlet header on all units.

2. All connections 150 mm (6") and smaller are MPT. Connections 200 mm (8") and larger are beveled-for-welding.

3. Standard connection arrangements are as shown. Variations can be furnished on special order. Consult B.A.C. representative for details.

4. When the cooling tower is installed with a remote sump, the tower should be specified with an oversized bottom outlet. The make-up valve and strainer normally furnished with the unit are omitted.

5. For indoor applications, the room may be used as a plenum with ductwork attached to the discharge only. If inlet ductwork is required, an enclosed fan section must be specified. Consult B.A.C. representative for details.

6. Adequate precautions should be taken to safeguard the equipment and the premises from damage and the public from possible injury as appropriate for the installation and location of these products.

7. Consult B.A.C. representative for available accessories and normal shipping breakdown.

8. Pipe sizes shown in millimeters and equivalent inches in parentheses.

9. Details of construction may vary slightly subject to availability of materials. Fan motor kW (HP) may vary due to local codes and safety factor requirements. Consult local B.A.C. representative or manufacturing facility for specific details.

EQUIPAMENTOS DE EXPANSÃO DIRECTA

Piso		Área Climatizada (m²)	Serviços	Sistemas		EER	COP	Frio	Quente
								kW	
1	1	221	Cofres	VRV DAIKIN RXYQ10M8W1B VRV DAIKIN RXYQ14M8W1B	Pot.Termica	3,11	3,38	28	31,5
	1	324	Numismática			2,81	3,49	40	45
Totais Piso 1		545							
Totais Piso 5	Totais Piso 6	108	Compartimento Técnico	2 x SPLIT DAIKIN RZQG100L8Y1B 3 x SPLIT SEM CHAPAS CATACT. SPLIT DAIKIN		3,87	4,15	9,5	10,8
		80	Salas DGCS			2,5	2,5	-	-
8	8	8	Pólo Técnico	VRV PANASONIC U-10ME3XPQ 2 x VRV PANASONIC U-16ME3XPQ		2,5	2,5	-	-
	8	119	Gabinetes			3,11	3,32	28	31,5
Totais Piso 8	Totais Piso 8	415	Gabinetes	VRV DAIKIN RSXY5GY1 SPLIT LG V36CH		2,85	3,50	44,5	50
		542							
9	9	74	Área Técnica - Bastidores	SPLIT CARRIER 38YY-03GG9 CLOSE CONTROL HCE49(LH) CU/AL 2 x VRV MITSUBISHI PUHY-P200YIM-A<G>		2,5	2,5		
	9					2,5	2,5		
9	9			MULTISPLIT MITSUBISHI PUMY-P125YHMB SPLIT DAIKIN RY50FA7V1		2,21	3,12	8,01	9,54
	9					3,59	---	54,9	---
Totais Piso 9	Totais Piso 9	940	Escritórios	SPLIT MITSUBISHI SUZ-KA71VA3 SPLIT MITSUBISHI SUZ-KA71VA3		3,98	4,28	22,4	25
		1014							
11	11	227	Escritórios	VRV PANASONIC U-10ME3XPQ SPLIT PANASONIC CU-E15HBEA SPLIT DAIKIN RXS50K2V1B		3,24	3,69	14	16
	11	102	Escritórios			2,5	2,5		
11	11	36	Escritórios	VRV PANASONIC U-10ME3XPQ SPLIT PANASONIC CU-E15HBEA SPLIT DAIKIN RXS50K2V1B		3,11	3,54	5,1	6,4
	11	29	Escritórios			3,01	3,57	7,1	8,1
Totais Piso 11	Totais Piso 11	394		VRV PANASONIC U-10ME3XPQ SPLIT PANASONIC CU-E15HBEA SPLIT DAIKIN RXS50K2V1B					
		184	Escritórios			3,11	3,32	28	31,5
14	14	15	Escritórios	VRV PANASONIC U-10ME3XPQ SPLIT PANASONIC CU-E15HBEA SPLIT DAIKIN RXS50K2V1B		3,15	2,88	4,1	5,1
	14	24	Escritórios			2,5	2,5		
Totais Piso 14	Totais Piso 14	223		VRV PANASONIC U-10ME3XPQ VRV DAIKIN RSXY10GY1 MULTISPLIT DAIKIN (S/ CHAPA)					
		168	Escritórios ADM			3,11	3,32	28	31,5
15	15	178	Escritórios ADM	MULTISPLIT DAIKIN (S/ CHAPA)		2,5	2,5		
	15	109	Escritórios ADM			2,5	2,5	-	-
15	15	45	Escritórios ADM	SPLIT PANASONIC CU-E18GFE-1 SPLIT DAIKIN (S/ CHAPA)		3,23	3,63	5	5,8
	15	18	Escritórios ADM			2,5	2,5	-	-
Totais Piso 15	Totais Piso 15	51	Escritórios ADM	UNIDADE COMPACTA PIONEER PH5536AZA1		2,5	2,5		
		569							

VRV II COOLING ONLY

VRV II COOLING ONLY

			RXQ5M7W1B	RXQ8M8W1B	RXQ10M8W1B
Equivalent horsepower			5	8	10
Number of outdoor units			1	1	1
Number of connectable indoor units			8	13	16
Minimum capacity index			62.5	100	125
Maximum capacity index			162.5	260	325
Capacity steps			20	29	29
Nominal cooling capacity			14.0	22.4	28.0
Power input			3.79	6.97	9.00
COP			3.69	3.21	3.11
Power supply			3N ~, 50Hz, 400V		
Dimensions	Height	mm	1,600	1,600	1,600
	Width	mm	635	930	930
	Depth	mm	765	765	765
Weight			160	230	230
Colour			ivory white		
Sound pressure levels			54	57	58
Sound power level			72	78	78
Fan	Type		propeller fan		
	Air flow rate	m³/h	4,500	10,500	10,800
Refrigerant	Name		R-410A		
	Charge	kg	5.6	8.6	9.6
	Control		electronic expansion valve		
Refrigerant oil	Type		synthetic (ether) oil		
	Charge	l	1.2	1.9+1.6	1.9+1.6
Compressor	Type		hermetically sealed scroll type		
	Number of compressors		1	2	2
	Starting method		direct on line		
Piping connections	Liquid	mm	9.5 fl	9.5 fl	9.5 fl
	Gas	mm	15.9 fl	19.1 br	22.2 br
Safety devices			high pressure switch, fan motor driver overload protector, inverter compressor driver overload protector, overcurrent relay (for 8,10HP), PCB fuse		

Notes: • Nominal cooling capacities are based on: indoor temperature: 27°CDB, 19°CWB
 outdoor temperature: 35°CDB
 equivalent refrigerant piping: 75m
 level difference: 0m

- Sound power level is an absolute value that a sound source generates.
- Sound pressure level is a relative value, depending on the distance and acoustic environment.
- Sound values are measured in a semi-anechoic room.



FCQG100F / RZQG100L8Y1B

Capacitate de răcire	Nom.		kW	9.5
Capacitate de încălzire	Nom.		kW	10.8
Putere intrare	Răcire	Nom.	kW	2.45
	Încălzire	Nom.	kW	2.60
Eficiență nominală	EER			3.87
	COP			4.15
	Consum anual de energie		kWh	1,225
	Clasă energetică	Răcire		A
		Încălzire		A
Eficiență sezonieră (conform EN14825)	Răcire	Clasă energetică		A++
		Pdesign	kW	9.5
		SEER		6.8
		Consum anual de energie	kWh	489
	Încălzire (climat temperat)	Clasă energetică		A++
		Pdesign	kW	11.3
		SCOP		4.61
		SCOPnet		4.642
		Consum anual de energie	kWh	3,432
		Încălzire de siguranță necesară pt. proiect	kW	1.65
	Condiția A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	9.5
		EERd		3.87
		putere absorbită	kW	2.46
	Condiția B (30°C - 27/19)	Pdc	kW	7
		EERd		5.23
		putere absorbită	kW	1.34
	Condiția C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	5.59
		EERd		8.89
		putere absorbită	kW	0.63
	Condiția D (20°C - 27/19)	Pdc	kW	5.78
		EERd		11.56
		putere absorbită	kW	0.5
	TOL	Tol (limită de temperatură în funcționare)	°C	-15
		Pdh (capacitate de încălzire declarată)	kW	9.06
		COPd (COP declarat)		2.59
		Putere absorbită	kW	3.5
	Tbivalentă	Tbiv	°C	-7

		(temperatură bivalentă)		
		Pdh (încălzire declarată)	kW	10
		COPd (COP declarat)		3.57
		Putere absorbită	kW	2.81
	Condiția A (-7°C)	Pdh (încălzire declarată)	kW	10
		COPd (COP declarat)		3.57
		Putere absorbită	kW	2.81
	Condiția B (2°C)	Pdh (încălzire declarată)	kW	6.42
		COPd (COP declarat)		3.97
		Putere absorbită	kW	1.62
	Condiția C (7°C)	Pdh (încălzire declarată)	kW	4.17
		COPd (COP declarat)		6.8
		Putere absorbită	kW	0.62
	Condiția D (12°C)	Pdh (încălzire declarată)	kW	4.77
		COPd (COP declarat)		7.87
		Putere absorbită	kW	0.61
	Pto (termostat oprit)		W	9
Răcire	Psb (răcire în modul așteptare)		W	9
	Cdc (răcire degradare)			0.25
Încălzire	Psb (încălzire în modul așteptare)		W	9
	Cdh (încălzire degradare)			0.25
Pck (mod încălzitor carter motor)			W	0
Poff (mod oprit)			W	0
Funcție de răcire inclusă				da
Funcție de încălzire inclusă				da
Climat temperat inclus				da
Sezon rece inclus				nu
Sezon cald inclus				nu
Logo etichetă energetică				nu
Note				EER/COP conform Eurovent 2012, pentru utilizare numai în afara UE Eficiență nominală: răcire la o sarcină nominală de 35°/27°, încălzire la o sarcină nominală de 7°/20°



MX 3, ME 3 Series Line up

Outdoor units

Inverter(Heat pump) MX3 Series 5~16HP

Model		U-5MX3XPQ	U-8MX3XPQ	U-10MX3XPQ	U-12MX3XPQ	U-14MX3XPQ	U-16MX3XPQ
Refrigerant		R410A					
Power		400V 50Hz					
Cooling	Capacity	kw	22.4	28.0	33.5	40.0	44.5
	Input	kw	3.7/9	6.97	10.5	14.3	15.6
	Capacity	kw	16.0	25.0	31.5	45.0	50.0
Heating	Capacity	kw	4.34	6.89	9.31	10.8	12.9
	Input	kw	3.69	3.42	3.25	3.33	3.15
	COP/Ave.COP						3.21
Dimensions	HxWxD	mm	1600*635*765	1600*930*765	1600*930*765	1600*1280*765	1600*1280*765
	Liquid	mm	Ø9.5	Ø9.5	Ø12.7	Ø12.7	Ø12.7
	Outdoor unit	mm	Ø19.1	Ø22.2	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6
Connecting Pipes	Indoor unit	Gas	Ø15.9	Ø9.5	Ø12.7	Ø12.7	Ø12.7
	Liquid	Gas	Ø15.9	Ø22.2	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6
	Outdoor unit	Gas	Ø19.1	Ø22.2	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6
Weight	Oil		Ø6.4	Ø6.4	Ø6.4	Ø6.4	Ø6.4
	kg	160	245	245	260	300	300

Inverter(Heat pump) MX3 Series 18~32HP

Model		PA-18MX3XPQ	PA-20MX3XPQ	PA-22MX3XPQ	PA-24MX3XPQ	PA-26MX3XPQ	PA-28MX3XPQ	PA-30MX3XPQ	PA-32MX3XPQ
Refrigerant		R410A							
Power		400V 50Hz							
Cooling	Capacity	kw	50.4	56.0	61.5	68.0	72.5	78.0	84.5
	Input	kw	16.0	18.0	19.5	23.3	24.6	26.2	29.9
	Capacity	kw	56.5	63.0	69.0	76.5	81.5	87.5	95.0
Heating	Capacity	kw	16.2	18.6	20.1	22.2	23.3	24.8	26.9
	Input	kw	3.32	3.25	3.29	3.19	3.22	3.25	3.18
	COP/Ave.COP								3.21
Dimensions	HxWxD	mm	(1600*930*765) + (1600*930*765)	(1600*930*765)	(1600*930*765) + (1600*1280*765)	(1600*930*765) + (1600*1280*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765) + (1600*1280*765)	(1600*1280*765)
	Liquid	mm	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1
	Outdoor unit	Gas	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø34.9	Ø34.9	Ø34.9
Connecting Pipes	Indoor unit	Gas							
	Liquid	Gas							
	Outdoor unit	Gas							
Weight	Oil								
	kg	245+245	245+245	245+260	245+300	245+300	260+300	300+300	300+300

Inverter(Heat pump) MX3 Series 34~48HP

Model		PA-34MX3XPQ	PA-36MX3XPQ	PA-38MX3XPQ	PA-40MX3XPQ	PA-42MX3XPQ	PA-44MX3XPQ	PA-46MX3XPQ	PA-48MX3XPQ
Refrigerant		R410A							
Power		400V 50Hz							
Cooling	Capacity	kw	96.0	100.5	106.0	112.5	117.0	122.5	129.0
	Input	kw	32.3	33.6	35.2	38.9	40.2	41.8	45.5
	Capacity	kw	108.0	113.0	119.0	126.5	131.5	137.5	145.0
Heating	Capacity	kw	31.5	32.7	34.1	36.2	37.4	38.8	40.9
	Input	kw	3.20	3.23	3.25	3.19	3.21	3.24	3.19
	COP/Ave.COP								3.21
Dimensions	HxWxD	mm	(1600*930*765) + (1600*930*765)	(1600*930*765)	(1600*930*765) + (1600*1280*765)	(1600*930*765) + (1600*1280*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765) + (1600*1280*765)	(1600*1280*765)
	Liquid	mm	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1
	Outdoor unit	Gas	Ø34.9	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3
Connecting Pipes	Indoor unit	Gas							
	Liquid	Gas							
	Outdoor unit	Gas							
Weight	Oil								
	kg	245+245+300	245+245+300	245+260+300	245+300+300	245+300+300	260+300+300	300+300+300	300+300+300

Heat Recovery ME 3 Series 5~32HR

Model		U-8ME3XPQ	U-10ME3XPQ	U-12ME3XPQ	U-14ME3XPQ	U-16ME3XPQ	PA-18ME3XPQ	PA-20ME3XPQ	PA-22ME3XPQ	PA-24ME3XPQ	PA-26ME3XPQ	PA-28ME3XPQ	PA-30ME3XPQ	PA-32ME3XPQ
Refrigerant		R410A												
Power		400V 50Hz												
Cooling	Capacity	kw	22.4	28.0	33.5	40.0	44.5	50.4	56.0	61.5	68.0	72.5	78.0	84.5
	Input	kw	6.97	9.00	10.5	14.3	15.6	16.0	18.0	19.5	23.3	24.6	26.2	29.9
	Capacity	kw	25.0	31.5	37.5	45.0	50.0	56.5	63.0	69.0	76.5	81.5	87.5	95.0
Heating	Capacity	kw	7.03	9.50	11.0	13.1	14.3	16.5	19.0	20.5	22.6	23.8	25.3	27.5
	Input	kw	3.39	3.21	3.29	3.17	3.17	3.29	3.21	3.26	3.15	3.18	3.22	3.14
	COP/Ave.COP													3.17
Dimensions	HxWxD	mm	1600*930*765	1600*930*765	1600*930*765	1600*1280*765	1600*1280*765	(1600*930*765) + (1600*1280*765)	(1600*930*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765)
	Liquid	mm	Ø9.5	Ø9.5	Ø12.7	Ø12.7	Ø12.7	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1
	Outdoor unit	mm	Ø19.1	Ø22.2	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø34.9	Ø34.9	Ø34.9	Ø34.9	Ø34.9
Connecting Pipes	Indoor unit	Gas	Ø15.9	Ø19.1	Ø22.2	Ø22.2	Ø22.2	Ø22.2	Ø22.2	Ø22.2	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6
	Liquid	Gas	Ø9.5	Ø9.5	Ø12.7	Ø12.7	Ø12.7	Ø12.7	Ø12.7	Ø12.7	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6
	Outdoor unit	Gas	Ø19.1	Ø22.2	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6	Ø28.6
Weight	Oil		Ø6.4	Ø6.4	Ø6.4	Ø6.4	Ø6.4							
	kg	270	270	290	330	330	330	270+270	270+270	270+290	270+330	270+330	290+330	330+330

Heat Recovery ME 3 Series 34~48HR

Model		PA-34ME3XPQ	PA-36ME3XPQ	PA-38ME3XPQ	PA-40ME3XPQ	PA-42ME3XPQ	PA-44ME3XPQ	PA-46ME3XPQ	PA-48ME3XPQ
Refrigerant		R410A							
Power		400V 50Hz							
Cooling	Capacity	kw	96.0	100.5	106.0	112.5	117.0	122.5	129.0
	Input	kw	32.3	33.6	35.2	38.9	40.2	41.8	45.5
	Capacity	kw	108.0	113.0	119.0	126.5	131.5	137.5	145.0
Heating	Capacity	kw	32.1	33.3	34.8	36.9	38.1	39.6	41.8
	Input	kw	3.17	3.19	3.22	3.16	3.18	3.20	3.15
	COP/Ave.COP								3.17
Dimensions	HxWxD	mm	(1600*930*765) + (1600*930*765)	(1600*930*765)	(1600*930*765) + (1600*1280*765)	(1600*930*765) + (1600*1280*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765)	(1600*1280*765)
	Liquid	mm	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1	Ø19.1
	Outdoor unit	Gas	Ø34.9	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3	Ø41.3
Connecting Pipes	Indoor unit	Gas	Ø28.6	Ø28.6	Ø34.9	Ø34.9	Ø34.9	Ø34.9	Ø34.9
	Liquid	Gas							
	Outdoor unit	Gas							
Weight	Oil								
	kg	270+270+330	270+270+330	270+290+330	270+330+330	270+330+330	270+330+330	290+330+330	330+330+330



Panasonic

New URBAN MULTI SYSTEMMX 3 series
ME 3 series

Opening the dawn of new-generation UM age with evolution in air conditioning technologies for buildings.

Panasonic, responding to every need

- High COP ranked at a top class in the industry (U-10MX3XPQ: 3.25)
- 50% space saving for outdoor unit (U-16MX3XPQ)
- Full line-up of a wide range and larger capacity of products (standard units: 22 models available from 5 to 48 HP.)



28HP. 30HP. 32HP



5HP. 6HP



8HP. 10HP



12HP. 14HP. 16HP



38HP. 40HP. 42HP



44HP. 46HP. 48HP



Combination with condensers

Max. outdoor temperature 35° C

Model	Standard	Low Noise
S04 A	1 x HCE07	1 x HCE 07
S05 A	1 x HCE07	1 x HCE 07
S07 A	1 x HCE10	1 x HCE 14
S10 A	1 x HCE14	1 x HCE 14
S12 A	1 x HCE14	1 x HCE 17
S13 A/D	1 x HCE14	1 x HCE 17
S17 A/D	1 x HCE24	1 x HCE 24
S20 A/D	1 x HCE24	1 x HCE 24
S23 A/D	1 x HCE29	1 x HCE 29
M25 A/D	1 x HCE29	1 x HCE 29
M29 A	1 x HCE29	1 x HCE 33
M31 A/D	1 x HCE29	1 x HCE 33
M34 A/D	2 x HCE24 or 1 x HBE33	2 x HCE 24

Max. outdoor temperature 35° C

Model	Standard	Low Noise
M35 A/D	1 x HCE33	1 x HCE 42
M41 A/D	1 x HCE42	1 x HCE 49
M42 A/D	2 x HCE24	2 x HCE 24 or 1 x HBE 49
M47 A/D	1 x HCE49	1 x HCE 49
M50 A/D	2 x HCE29 or 1 x HBE49	2 x HCE 29
M58 A/D	2 x HCE29 or 1 x HBE49	2 x HCE 33
M66 A	2 x HCE33	2 x HCE 42
L83 A/D	2 x HCE 42 or 1 x HBE 87	2 x HCE 42 or 1 x HBE 87
L99 A	2 x HCE 49 or 1 x HBE 87	2 x HCE 49 or 1 x HBE 99

Combination with Dry Cooler

Max. outdoor temperature 35° C

Model	Standard	Low Noise
S04W	1 x ESM009	1 x ELM008
S05W	1 x ESM009	1 x ELM008
S07W	1 x ESM009	1 x ELM008
S10W	1 x ESM009	1 x ELM008
S12W	1 x ESM013	1 x ELM015
S13W/H/F	1 x ESM013	1 x ELM015
S17W/H/F	1 x ESM018	1 x ELM015
S20W/H/F	1 x ESM022	1 x ELM023
S23W/H/F	1 x EST028	1 x ELM027
M25 W/H/F	1 x EST028	1 x ELM027
M29 W	1 x EST028	1 x ELM027

Max. outdoor temperature 35° C

Model	Standard	Low Noise
M31 W/H/F	1 x EST028	1 x ELM027
M34 W/H/F	1 x EST028	1 x ELM027
M35 W/H/F	1 x EST028	1 x ELM027
M41 W/H/F	1 x EST040	1 x ELT040
M42 W/H/F	1 x EST040	1 x ELT040
M47 W/H/F	1 x EST050	1 x ELT040
M50 W/H/F	1 x EST050	1 x ELT047
M58 W/H/F	1 x EST060	1 x ELT055
M66 W	1 x EST070	1 x ELT055
L83 W/H/F	1 x EST 080	1 x ELT 065
L99 W	1 x EST 080	1 x ELT 085

Technical data - C - Chilled water

Air delivery: downwards or upwards

Model		S06	S08	S11	S15	S18	S29	M44	M55	M66	M77	L90 ⁽⁶⁾	L10 ⁽⁶⁾	L12 ⁽⁶⁾	L14 ⁽⁶⁾	L15 ⁽⁶⁾
Total cooling capacity ⁽²⁾	kW	6,2	9,2	12,6	17,5	22,4	28,8	43,6	58,6	68,8	83,5	90,7	103,4	117,9	142,8	158,9
Sensible cooling capacity ⁽²⁾	kW	5,6	8,5	11,2	16,7	20,3	25,0	34,7	49,7	56,2	64,8	76,8	83,9	97,4	111,7	121,5
Water flow rate ⁽²⁾	l/s	0,30	0,44	0,60	0,83	1,07	1,38	2,08	2,79	3,28	3,71	4,33	4,93	5,62	6,81	7,58
Number of fans	n°	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Air delivery	m³/h	1395	2200	2800	4500	5200	6150	8150	12740	13650	14220	19060	20400	23100	25100	26070
Max. ESP ⁽⁷⁾ downward/upward delivery	Pa	170/190	190/190	30/50	220/220	400/400	180/180	170/170	340/350	250/250	170/190	270	180	290	180	110
Sound pressure level ⁽⁵⁾	dB(A)	46,1	48,3	50,5	50,4	51,4	54,5	55,1	58,2	60,3	62,2	58,7	61,0	62,1	62,1	63,8
Width	mm	750	750	750	750	750	750	1000	1750	1750	1750	2050	2050	2550	2550	2550
Depth	mm	400	500	500	750	750	750	850	850	850	850	890	890	890	890	890
Net weight	kg	135	150	165	190	210	230	330	480	550	600	620	630	790	800	810

Technical data - A/W — Direct expansion, air or water cooled

Air delivery: downwards or upwards

Model		S04	S05	S07	S10	S12	S13	S17	S20	S23	M25	M29	M31
Total cooling capacity ⁽¹⁾	kW	4,6	5,7	8,2	10,6	12,5	14,5	17,3	20,5	26,6	26,5	29,7	31,3
Sensible cooling capacity ⁽¹⁾	kW	4,3	5,3	7,7	10,1	11,0	13,8	16,4	19,2	23,6	24,2	27,2	30,3
SHR ⁽¹⁾		0,93	0,93	0,94	0,95	0,88	0,95	0,95	0,94	0,89	0,91	0,92	0,97
EER ⁽¹⁾⁽³⁾		3,29	3,35	3,28	3,66	3,57	3,82	3,68	3,42	3,41	3,56	3,35	3,51
Number of compressors	n°	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Number of fans	n°	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Air delivery	m³/h	1150	1350	2100	2600	2700	4200	4950	5200	5750	6340	7080	8850
Max. ESP ⁽⁷⁾ downward/upward delivery	Pa	200/250	170/180	240/240	130/130	80/80	280/280	220/220	400/400	270/270	360/380	240/280	360/420
Sound pressure level ⁽⁴⁾	dB(A)	45,5	46,4	47,3	48,2	50,5	49,0	51,3	51,5	54,4	53,3	55,1	58,5
Width	mm	750	750	750	750	750	750	750	750	750	1000	1000	1750
Depth	mm	400	400	500	500	500	750	750	750	750	850	850	850
Net weight	kg	160	170	195	210	215	240	250	260	270	425	430	575

Model		M34	M35	M41	M42	M47	M50	M58	M66	L83 ⁽⁶⁾	L99 ⁽⁶⁾
Total cooling capacity ⁽¹⁾	kW	36,2	37,0	45,8	42,8	53,7	54,9	60,1	70,3	86,3	104,6
Sensible cooling capacity ⁽¹⁾	kW	34,1	35,1	43,4	41,5	49,0	49,3	52,7	58,5	79,5	89,3
SHR ⁽¹⁾		0,94	0,95	0,95	0,97	0,91	0,90	0,88	0,83	0,92	0,85
EER ⁽¹⁾⁽³⁾		3,62	3,58	3,52	3,63	3,45	3,59	3,40	3,49	3,31	3,40
Number of compressors	n°	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Number of fans	n°	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Air delivery	m³/h	9490	9540	11230	11370	12250	12240	12910	13470	20020	21100
Max. ESP ⁽⁷⁾ downward/upward delivery	Pa	350/350	340/340	380/380	380/390	300/300	300/300	240/250	170/180	170	90
Sound pressure level ⁽⁴⁾	dB(A)	60,5	60,4	58,4	58,1	60,4	59,3	61,1	63,4	66,2	66,9
Width	mm	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	2550	2550
Depth	mm	850	850	850	850	850	850	850	850	890	890
Net weight	kg	590	580	600	600	620	635	650	670	950	1000

Technical Data - A/W - Direct expansion, air or water cooled with Digital Scroll

Air Delivery: Downwards or Upwards

Model		D13	D17	D20	D23	D25	D34	D35	D42	D50	D66
Sel. Condenser (ext. temp up to 40°C)		1xHCE24	1xHCE24	1xHCE33	1xHCE42	1xHCE42	2xHCE24	1xHCE42	2xHCE33	2xHCE42	2xHCE42
Total cooling capacity ⁽¹⁾		14,70	17,30	20,50	25,80	25,80	34,90	34,80	42,40	51,20	66,00
Sensible cooling capacity ⁽¹⁾		13,90	16,30	19,20	23,20	24,00	33,70	34,20	41,50	47,40	56,70
SHR at Full load ⁽¹⁾		0,95	0,94	0,94	0,90	0,93	0,97	0,98	0,97	0,93	0,86
SHR at 80% load ⁽¹⁾		1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95
EER at full load ⁽¹⁾⁽³⁾		3,30	2,99	2,78	3,03	3,16	2,97	2,92	3,00	3,02	2,83
EER at 80% load ⁽¹⁾⁽³⁾		3,22	3,00	2,78	2,93	3,08	2,96	2,84	2,96	2,92	2,80
N° of compressors (dig./stand. scroll)	n°	1	1	1	1	1	1/1	1	1/1	1/1	1/1
Number of fans	n°	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Air delivery	m³/h	4200	4950	5200	5750	6340	9490	9540	11370	12240	13470
Max. ESP ⁽⁷⁾ downward/upward delivery	Pa	280	220	400	270	360/380	350	340	380/390	300	170/180
Sound pressure level	dB(A)	49	51,3	51,5	54,4	53,3	60,5	60,4	58,1	59,3	63,4
Width	mm	750	750	750	750	1000	1750	1750	1750	1750	1750
Depth	mm	750	750	750	750	850	850	850	850	850	850
Net weight	kg	240	250	260	270	425	590	580	600	635	670

Technical data - C - Chilled water

Air delivery: downwards or upwards

Model		L16 ⁽⁶⁾ (8)	L18 ⁽⁶⁾ (8)	L20 ⁽⁶⁾ (8)
Total cooling capacity ⁽²⁾	kW	175,0	206,8	232,2
Sensible cooling capacity ⁽²⁾	kW	134,6	159,9	172,3
Water flow rate ⁽²⁾	l/s	8,35	9,86	11,07
Number of fans	n°	3	4	4
Air delivery	m³/h	29600	35410	35650
Max. ESP ⁽⁷⁾ downward/upward delivery	Pa	100	100	100
Sound pressure level ⁽⁵⁾	dB(A)	66,5	68,5	68,6
Width	mm	2550	3350	3350
Depth	mm	890	890	890
Net weight	kg	940	1000	1085

Available versions

Version	A/W	C	F/D/H	Constant
S04	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- ● - ●
S05	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- ● - ●
S06	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- ● - -
S07	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- ● - -
S08	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- ● - -
S10	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- ● - -
S11	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- ● - -
S12	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- ● - -
S13 / D13	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- ● - -
S15	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- ● - -
S17 / D17	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- ● - -
S18	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- ● - -
S20 / D20	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- ● - -
S23 / D23	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- ● - -
S29	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- ● - -
M25 / D25	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- ● - -
M29	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- - - -
M31	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M34 / D34	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M35 / D35	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M41	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M42 / D42	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M44	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
M47	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M50 / D50	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M55	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
M58	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
M66 / D66	● ● ● ●	● ● ● ●	- - - -	- - - -
M77	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L83	● ● ● ●	- - - -	● ● - -	- - - -
L90	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L99	● ● ● ●	- - - -	- - - -	- - - -
L10	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L12	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L14	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L15	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L16	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L18	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -
L20	- - - -	● ● ● ●	- - - -	- - - -

- Downward air delivery
- Upward air delivery
- Displacement
- Front air delivery



Downwards Air Delivery



Upwards Air Delivery



Displacement



Front Air Delivery

A/W: Direct expansion, air or water cooled

F/D/H: Free-cooling e Dualfluid

C: Freecooling and Dual-Fluid

Constant version: See the product manual

Constant Models: Available on units with standard scroll

- (1) 24°C db, 50% R.H.; 45°C condensation (selected condenser and 35°C outdoor temp with HPM Digital models); refrigerant R407C
- (2) 24°C db, 50% R.H.; 7/12°C water inlet/outlet.
- (3) 20 Pa ESP, downward delivery version. 50 Pa upward delivery version
- (4) 1.5 m height, 2 m front distance; free field; compressor(s) and fan (s) working. Downward delivery version
- (5) 1.5 m height, 2 m front distance; free field; fan (s) working. Downward delivery version.
- (6) Available only in the Down-ward delivery version
- (7) Max. ESP available for the indicated air delivery
- (8) sizes L16-L18-L20 are supplied with EC fans as standard
- (9) all units height is 1950 mm except L16-L20 with 2150 mm height

MODELLO		Set	SEZ-KD25VAL	SEZ-KD35VAL	SEZ-KD50VAL	SEZ-KD60VAL	SEZ-KD71VAL
Alimentazione	Tensione/freq./fasi	Unità interna	SEZ-KD25VAL	SEZ-KD35VAL	SEZ-KD50VAL	SEZ-KD60VAL	SEZ-KD71VAL
		Unità esterna	SUZ-KA25VA3	SUZ-KA35VA3	SUZ-KA50VA3	SUZ-KA60VA3	SUZ-KA71VA3
Raffreddamento		VN/h ¹					
	Capacità nominale (min/max)	1 ~ +35°C	2,5 (0,9-3,2)	3,5 (1,0-3,9)	5,1 (1,1-5,6)	5,6 (1,1-6,3)	7,1 (0,9-8,3)
	Potenza assorbita nominale	1 ~ +35°C	0,750	1,032	1,639	1,860	2,358
	Carico teorico (P _{design})	1 ~ +35°C	2,5	3,5	5,1	5,6	7,1
	SEER		5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Riscaldamento	Classe di efficienza energetica		A	A	A	A	A
	Consumo energetico annuo ¹	kWh/a	170	240	346	382	483
	Capacità nominale (min/max)	1 ~ +7°C	2,9 (0,9-4,5)	3,8 (0,9-5,0)	6,4 (1,1-7,2)	7,4 (0,9-8,0)	8,1 (0,9-10,4)
	Potenza assorbita nominale	1 ~ +7°C	0,838	1,021	1,807	2,202	2,268
	Carico teorico (P _{design})	1 ~ +10°C	2,2	2,8	4,6	5,5	6,0
	SCOP		3,5	3,9	3,9	3,9	3,8
	Classe di efficienza energetica		A	A	A	A	A
	Consumo energetico annuo ¹	kWh/a	903	1023	1690	2020	2206
	Capacità dichiarata						
	a / design ²	kWh	1,9 (-10°C)	2,4 (-10°C)	4,0 (-10°C)	4,8 (-10°C)	5,3 (-10°C)
Unità interna	a / standard		1,9 (-7°C)	2,4 (-7°C)	4,0 (-7°C)	4,8 (-7°C)	5,3 (-7°C)
	a / d		1,9 (-10°C)	2,4 (-10°C)	4,0 (-10°C)	4,8 (-10°C)	5,3 (-10°C)
	Potenza termica di back-up (elb/h)	kW	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7
	Dimensioni	A x L x P	200 x 790 x 700	200x990x700	200x990x700	200x1190x700	200x1190x700
	Peso	Kg	18	21	23	27	27
	Portata aria	Raffreddamento m ³ /min	6-7-9	7-9-11	10-13-15	12-15-18	12-16-20
		Riscaldamento m ³ /min					
	Pressione sonora (SL _o -Lo-Mid-Hi-Std)	dB(A)	22-25-29	23-28-33	29-33-36	29-33-37	29-34-39
	Riscaldamento	dB(A)					
	Potenza sonora	dB(A)	50	53	57	58	60
Unità esterna	Dimensioni	A x L x P	550 x 800 x 285	550 x 800 x 285	880 x 840 x 330	880 x 840 x 330	880 x 840 x 330
	Peso	Kg	30	35	54	50	53
	Pressione sonora min / max	dB(A)	47-48	49-50	52-52	55-55	55-55
	Potenza sonora nominale	dB(A)	58	62	65	65	69
Massima corrente assorbita		A	7,4	8,7	12,7	14,7	17,0
Linee frigorifere	Linee metri	Liquido/gas	6,35/9,52	6,35/9,52	6,35/12,7	6,35/15,88	9,52/15,88
	Lunghezza max	m	20	20	30	30	30
	Dislivello max	m	12	12	30	30	30
Campo di funz. garantito	Raffreddamento	°C	-10 ~ +46	-10 ~ +46	-15 ~ +46	-15 ~ +46	-15 ~ +46
	Riscaldamento	°C	-10 ~ +24	-10 ~ +24	-10 ~ +24	-10 ~ +24	-10 ~ +24
Refrigerante (GWP) ³			R-410A (1975)	R-410A (1975)	R-410A (1975)	R-410A (1975)	R-410A (1975)

¹ Consumo di energia in base ai risultati di prove standard. Il consumo effettivo dipende dalle modalità di utilizzo dell'apparecchio e dal luogo in cui è installato.

² La perdita di refrigerante contribuisce al cambiamento climatico. In caso di rilascio nell'atmosfera i refrigeranti con un potenziale di riscaldamento globale (GWP) più basso contribuiscono in misura minore al riscaldamento globale rispetto a quelli con un GWP più elevato. Questo apparecchio contiene un fluido refrigerante con un GWP di 1975. Se 1 kg di questo fluido fosse rilasciato nell'atmosfera quindi l'impatto sul riscaldamento globale sarebbe 1975 volte più elevato rispetto ad 1 kg di CO₂, per un periodo di 100 anni. In nessun caso l'utente deve cercare di intervenire sul circuito refrigerante o di disassemblare il prodotto. In caso di necessità occorre sempre rivolgersi a personale qualificato.

* Dati preliminari soggetti a variazione.

OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YJM-A(-BS)

► Specifications



Model			PUHY-P200YJM-A(-BS)	PUHY-P250YJM-A(-BS)	PUHY-P300YJM-A(-BS)
Power source			3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	22.4	28.0	33.5
	*1	BTU / h	76,400	95,500	114,300
	Power input	kW	5.62	7.40	9.00
	Current input	A	9.4-9.0-8.6	12.4-11.8-11.4	15.1-14.4-13.9
Temp. range of cooling	COP	kW / kW	3.98	3.78	3.72
	Indoor	W.B.	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)
	Outdoor	D.B.	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)
Heating capacity (Nominal)	*2	kW	25.0	31.5	37.5
	*2	BTU / h	85,300	107,500	128,000
	Power input	kW	5.84	7.34	9.25
	Current input	A	9.8-9.3-9.0	12.3-11.7-11.3	15.6-14.8-14.2
Temp. range of heating	COP	kW / kW	4.28	4.29	4.05
	Indoor	D.B.	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)
	Outdoor	W.B.	-20.0~15.5°C(-4~60°F)	-20.0~15.5°C(-4~60°F)	-20.0~15.5°C(-4~60°F)
Indoor unit connectable			50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity
Model / Quantity			P15~P250 / 1~17	P15~P250 / 1~21	P15~P250 / 1~26
Sound pressure level (measured in anechoic room)		dB <A>	56	58	59
Power pressure level (measured in anechoic room)		dB <A>	76	78	79
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe	mm (in.)	9.52(3/8) Braze	9.52(3/8) Braze (12.7(1/2) Braze, total length >= 90m)	9.52(3/8) Braze (12.7(1/2) Braze, total length >= 40m)
	Gas pipe	mm (in.)	19.05(3/4) Braze	22.2(7/8) Braze	22.2(7/8) Braze
FAN	Type x Quantity		Propeller fan x 1	Propeller fan x 1	Propeller fan x 1
	Air flow rate	m ³ /min	170	170	170
		L/s	2,833	2,833	2,833
		cfm	6,003	6,003	6,003
	Driving mechanism		Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor
	Motor output	kW	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1
	*3 External static press.		0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)
	Type x Quantity		Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor
Compressor	Starting method		Inverter	Inverter	Inverter
	Motor output	kW	5.4	6.8	7.7
	Case heater	kW	0.035	0.035	0.045
External finish			Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>
External dimension HxWxD		mm	1,710(1,650 without legs) x 920 x 760	1,710(1,650 without legs) x 920 x 760	1,710(1,650 without legs) x 920 x 760
		in.	67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16
Protection devices	High pressure protection		High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (60.1 psi)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (60.1 psi)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (60.1 psi)
	Inverter circuit (COMP./FAN)		Over-heat protection, Over-current protection	Over-heat protection, Over-current protection	Over-heat protection, Over-current protection
	Compressor		Over-heat protection	Over-heat protection	Over-heat protection
	Fan motor		Thermal switch	Thermal switch	Thermal switch
Refrigerant			R410A x 6.5kg (15lbs)	R410A x 8.0kg (18lbs)	R410A x 8.0kg (18lbs)
Net weight			190(419)	200(441)	215(474)
Heat exchanger			Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube
Optional parts			Joint: CMY-Y102SS-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Joint: CMY-Y102SS-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Joint: CMY-Y102SS-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB(95°F DB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB(68°F DB)	7°C DB/6°C WB(45°F DB/43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).

*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.

*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.

OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YJM-A(-BS)



>Specifications

Model	PUHY-P50YJM-A(-BS)	PUHY-P400YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW BTU / h	40.0 136,500 11.01	50.0 170,600 15.47
Power input	kW	13.11	15.38
Current input	A	22.1-21.0-20.2	26.1-24.8-23.9
COP	kW / kW	3.63	3.23
Temp. range of cooling	W.B. D.B.	15.0~24.0°C(59~75°F) -5.0~46.0°C(23~115°F)	15.0~24.0°C(59~75°F) -5.0~46.0°C(23~115°F)
Heating capacity (Nominal)	*2 kW BTU / h	45.0 153,500 11.19	56.0 191,100 14.82
Power input	kW	11.19	14.82
Current input	A	18.8-17.9-17.2	21.6-20.5-19.8
COP	kW / kW	4.02	3.90
Temp. range of heating	D.B. W.B.	15.0~27.0°C(59~81°F) -20.0~15.5°C(4~60°F)	15.0~27.0°C(59~81°F) -20.0~15.5°C(4~60°F)
Indoor unit connectable	W.B.	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity
Model / Quantity	P15-P250 / 1~30	P15-P250 / 1~34	P15-P250 / 1~39
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>	61	62
Power pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>	81	82
Refrigerant piping diameter	mm (in.)	12.7(1/2) Brazed	15.88(5/8) Brazed
Gas pipe	mm (in.)	28.58(1-1/8) Brazed	28.58(1-1/8) Brazed
Propeller fan x 1	210	370	6,167
Air flow rate	m³/min L/s	3,500 7,415	6,167 13,065
Driving mechanism	cfm	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor
Motor output	kW	0.46 x 1	0.46 x 2
*3 External static press.	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)
Type x Quantity	Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor
Starting method	Inverter	Inverter	Inverter
Motor output	kW	9.9	11.6
Case heater	kW	0.045	0.045
External finish	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>
External dimension HxWxD	mm	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760
Protection devices	High pressure protection Inverter circuit (COMP /FAN) Compressor Fan motor	mm in.	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection, Over-current protection
Refrigerant	Thermal switch	Thermal switch	Thermal switch
Net weight	Type x original charge kg (lbs)	R410A x 11.5kg (26lbs) 250(552)	R410A x 11.5kg (27lbs) 290(640)
Heat exchanger	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube
Optional parts	Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB(95°F DB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB(68°F DB)	7°C DB(6°C WB)(45°F DB)(43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).

*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.

*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.

OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YSJM-A(1)(-BS)



>Specifications

Model	PUHY-P50YJM-A(-BS)	PUHY-P50YJM-A(1)(-BS)	PUHY-P50YJM-A(-BS)	PUHY-P50YJM-A(1)(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW BTU / h	56.0 191,100 15.38	56.0 191,100 15.05	63.0 215,000 17.16
Power input	kW	15.38	15.05	17.16
Current input	A	25.9-24.6-23.7	25.4-24.1-23.2	28.9-27.5-26.5
COP	kW / kW	3.64	3.72	3.67
Temp. range of cooling	W.B. D.B.	15.0~24.0°C(59~75°F) -5.0~46.0°C(23~115°F)	15.0~24.0°C(59~75°F) -5.0~46.0°C(23~115°F)	15.0~24.0°C(59~75°F) -5.0~46.0°C(23~115°F)
Heating capacity (Nominal)	*2 kW BTU / h	63.0 215,000 15.03	63.0 215,000 15.51	69.0 235,400 16.87
Power input	kW	15.03	15.51	16.87
Current input	A	25.3-24.1-23.2	26.1-24.8-23.9	28.4-27.0-26.0
COP	kW / kW	4.19	4.06	4.09
Temp. range of heating	D.B. W.B.	15.0~27.0°C(59~81°F) -20.0~15.5°C(4~60°F)	15.0~27.0°C(59~81°F) -20.0~15.5°C(4~60°F)	15.0~27.0°C(59~81°F) -20.0~15.5°C(4~60°F)
Indoor unit connectable	W.B.	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity
Model / Quantity	P15-P250 / 1~43	P15-P250 / 1~43	P15-P250 / 1~47	P15-P250 / 1~50
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>	61	61	61.5
Power pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>	81	81	81.5
Refrigerant piping diameter	mm (in.)	15.88(5/8) Brazed	15.88(5/8) Brazed	15.88(5/8) Brazed
Gas pipe	mm (in.)	28.58(1-1/8) Brazed	28.58(1-1/8) Brazed	28.58(1-1/8) Brazed
Set Model				
Model	PUHY-P250YJM-A(-BS)	PUHY-P250YJM-A(1)(-BS)	PUHY-P250YJM-A(-BS)	PUHY-P250YJM-A(1)(-BS)
FAN	Type x Quantity Air flow rate Driving mechanism Motor output *3 External static press.	Propeller fan x 1 170 2,833 6,003 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1	Propeller fan x 1 170 2,833 6,003 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1	Propeller fan x 1 170 2,833 6,003 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1
Compressor	Type x Quantity Starting method Motor output Case heater	0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor 6.8 5.4 0.035	0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor 6.8 5.4 0.035	0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor 6.8 5.4 0.035
External finish	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>
External dimension HxWxD	mm in.	1,710(1,650 without legs) x 820 x 760 67-3/8(65 without legs) x 32-1/2(81) x 29-1/2(74)	1,710(1,650 without legs) x 820 x 760 67-3/8(65 without legs) x 32-1/2(81) x 29-1/2(74)	1,710(1,650 without legs) x 820 x 760 67-3/8(65 without legs) x 32-1/2(81) x 29-1/2(74)
Protection devices	High pressure protection Inverter circuit (COMP /FAN) Compressor Fan motor	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch
Refrigerant	Type x original charge	R410A x 8.0kg (18lbs) 200(441)	R410A x 8.0kg (18lbs) 200(441)	R410A x 8.0kg (18lbs) 200(441)
Net weight	kg (lbs)	190(419)	215(474)	215(474)
Heat exchanger	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube
Pipe between unit and distributor	Liquid pipe Gas pipe	9.52(3/8) Brazed 22.2(7/8) Brazed	9.52(3/8) Brazed 22.2(7/8) Brazed	9.52(3/8) Brazed 22.2(7/8) Brazed
Optional parts	Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB(95°F DB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB(68°F DB)	7°C DB(6°C WB)(45°F DB)(43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).

*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.

*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.



OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YSJM-A(1)(-BS)



>Specifications

Model	PUHY-P600YSJM-A(-BS)	PUHY-P650YSJM-A(-BS)	PUHY-P700YSJM-A(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V/ 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V/ 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V/ 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW	69.0	80.0
	*1 BTU / h	235,400	273,000
	Power input kW	18.75	23.05
Temp. range of cooling	A	31.6-30.0-28.9	38.9-36.9-35.6
	COP	3.68	3.47
	W.B.	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)
Heating capacity (Nominal)	D.B.	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)
	*2 kW	76.5	88.0
	*2 BTU / h	261,000	300,300
Temp. range of heating	A	18.88	20.47
	COP	31.8-30.2-29.1	34.5-32.8-31.6
	D.B.	4.05	3.98
Indoor unit connectable	W.B.	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)
	Total capacity	-20.0~-15.5°C(-4~60°F)	-20.0~-15.5°C(-4~60°F)
	Model / Quantity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>	62	62.5
	Power pressure level (measured in anechoic room)	82	82.5
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe mm (in.)	15.88(5/8) Brazed	15.88(5/8) Brazed
	Gas pipe mm (in.)	28.58(1-1/8) Brazed	28.58(1-1/8) Brazed

Set Model

Model	PUHY-P250YJM-A(-BS)	PUHY-P300YJM-A(-BS)	PUHY-P350YJM-A(-BS)	PUHY-P400YJM-A(-BS)
FAN	Propeller fan x 1	Propeller fan x 1	Propeller fan x 1	Propeller fan x 1
Air flow rate	m³/min	170	210	210
	L/s	2,833	3,500	3,500
	cfm	6,003	7,415	7,415
Driving mechanism	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor
	Motor output kW	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1
	*3 External static press.	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)
Compressor	Type x Quantity	Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor
	Starting method	Inverter	Inverter	Inverter
	Motor output kW	6.8	7.7	10.1
External finish	Case heater	0.035	0.045	0.045
	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	<MUNSELL S1 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)
	External dimension HxWxD	1,710(1,650 without legs) x 920 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760
Protection devices	High pressure protection	67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16
	Inverter circuit (COMP./FAN)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)
	Refrigerant	Over-heat protection, Over-current protection	Over-heat protection, Over-current protection	Over-heat protection, Over-current protection
Net weight	Fan motor	Thermal switch	Thermal switch	Thermal switch
	Type x original charge	R410A x 8.0kg (18lbs)	R410A x 11.5kg (26lbs)	R410A x 11.5kg (26lbs)
	kg (lbs)	200(441)	250(552)	250(552)
Heat exchanger and distributor	Liquid pipe mm (in.)	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube
	Gas pipe mm (in.)	12.7(1/2) Brazed	12.7(1/2) Brazed	12.7(1/2) Brazed
	Optional parts	Outdoor Twinning kit: CMY-Y100VBK2	Outdoor Twinning kit: CMY-Y100VBK2	Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2
Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2	Header: CMY-Y104/108/1010-G	Header: CMY-Y104/108/1010-G	Header: CMY-Y104/108/1010-G	Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB(95°F DB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB(68°F DB)	7°C DB(6°C WB)(45°F DB)(43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).
*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.
*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.

OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YSJM-A(1)(-BS)



>Specifications

Model	PUHY-P700YSJM-A(-BS)	PUHY-P750YSJM-A(-BS)	PUHY-P800YSJM-A(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V/ 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V/ 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V/ 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW	80.0	85.0
	*1 BTU / h	273,000	290,000
	Power input kW	22.47	24.70
Temp. range of cooling	A	37.9-36.0-34.7	41.6-39.6-38.1
	COP	3.56	3.44
	W.B.	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)
Heating capacity (Nominal)	D.B.	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)
	*2 kW	88.0	95.0
	*2 BTU / h	300,300	324,100
Temp. range of heating	A	22.27	24.67
	COP	37.5-35.7-34.4	41.6-39.5-38.1
	D.B.	3.95	3.85
Indoor unit connectable	W.B.	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)
	Total capacity	-20.0~-15.5°C(-4~60°F)	-20.0~-15.5°C(-4~60°F)
	Model / Quantity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>	63	63.5
	Power pressure level (measured in anechoic room)	83	83.5
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe mm (in.)	19.05(3/4) Brazed	19.05(3/4) Brazed
	Gas pipe mm (in.)	34.93(1-3/8) Brazed	34.93(1-3/8) Brazed

Set Model

Model	PUHY-P350YJM-A(-BS)	PUHY-P400YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)	PUHY-P500YJM-A(-BS)
FAN	Propeller fan x 1	Propeller fan x 1	Propeller fan x 1	Propeller fan x 1
Air flow rate	m³/min	210	210	210
	L/s	3,500	3,500	3,500
	cfm	7,415	7,415	7,415
Driving mechanism	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor
	Motor output kW	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1
	*3 External static press.	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)
Compressor	Type x Quantity	Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor
	Starting method	Inverter	Inverter	Inverter
	Motor output kW	9.9	9.9	10.1
External finish	Case heater	0.045	0.045	0.045
	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	<MUNSELL S1 8/1 or similar>	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)
	External dimension HxWxD	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760
Protection devices	High pressure protection	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16
	Inverter circuit (COMP./FAN)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)
	Refrigerant	Over-heat protection, Over-current protection	Over-heat protection, Over-current protection	Over-heat protection, Over-current protection
Net weight	Fan motor	Thermal switch	Thermal switch	Thermal switch
	Type x original charge	R410A x 11.5kg (26lbs)	R410A x 11.5kg (26lbs)	R410A x 11.5kg (26lbs)
	kg (lbs)	250(552)	250(552)	250(552)
Heat exchanger and distributor	Liquid pipe mm (in.)	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube	Salt-resistant cross fin & copper tube
	Gas pipe mm (in.)	12.7(1/2) Brazed	12.7(1/2) Brazed	12.7(1/2) Brazed
	Optional parts	Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2	Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2	Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2
Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2	Header: CMY-Y104/108/1010-G	Header: CMY-Y104/108/1010-G	Header: CMY-Y104/108/1010-G	Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB(95°F DB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB(68°F DB)	7°C DB(6°C WB)(45°F DB)(43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).
*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.
*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.



OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YSJM-A (-BS)

>Specifications



Model	PUHY-P800YSJM-A(-BS)	PUHY-P850YSJM-A(-BS)	PUHY-P900YSJM-A(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW 101.0	96.0	101.0
Power input	kW / h 307.100	327.600	344.600
Current input	A 27.10	29.62	32.06
COP	kW / kW 45.7-43.4-41.8	50.0-47.5-45.7	54.1-51.4-49.5
Indoor	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)
Outdoor	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)
Heating capacity (Nominal)	*2 kW 100.0	108.0	113.0
Power input	kW / h 341.200	368.500	385.600
Current input	A 25.70	28.42	30.05
COP	kW / kW 43.3-41.2-39.7	47.9-45.5-43.9	50.7-48.1-46.4
Indoor	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)
Outdoor	-20.0~15.5°C(4~60°F)	-20.0~15.5°C(4~60°F)	-20.0~15.5°C(4~60°F)
Total capacity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity
connectable	Model / Quantity P15~P250 / 1~50	P15~P250 / 1~50	P15~P250 / 1~50
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 64	64.5	65
Power pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 84	84.5	85
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe mm (in.) 19.05(3/4) Brazed	19.05(3/4) Brazed	19.05(3/4) Brazed
Gas pipe	mm (in.) 34.93(1-3/8) Brazed	41.28(1-5/8) Brazed	41.28(1-5/8) Brazed

Set Model

Model	PUHY-P350YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)
FAN	Type x Quantity Air flow rate L/s cfm Driving mechanism Motor output kW External static press. Type x Quantity Starting method Motor output kW Case heater kW External finish	Propeller fan x 1 370 3.500 6.167 13.065 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 11.6 11.6 0.045 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 1,720 x 760 67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16 68-15/16 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 11.8kg (27lbs) 250(552) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 28.58(1-1/8) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Propeller fan x 2 370 6.167 13.065 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 2 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 11.6 11.6 0.045 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 1,750 x 760 67-3/8(65 without legs) x 68-15/16 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 11.8kg (27lbs) 290(640) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 28.58(1-1/8) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Propeller fan x 2 370 6.167 13.065 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 2 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 11.6 11.6 0.045 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 1,750 x 760 67-3/8(65 without legs) x 68-15/16 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 11.8kg (27lbs) 290(640) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 28.58(1-1/8) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Propeller fan x 2 370 6.167 13.065 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 2 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 11.6 11.6 0.045 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 1,750 x 760 67-3/8(65 without legs) x 68-15/16 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 11.8kg (27lbs) 290(640) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 28.58(1-1/8) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y200VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB(95°F DB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB(68°F DB)	7°C DB(6°C WB)(45°F DB)(43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).
*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.
*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.

Outdoor unit



OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YSJM-A(-BS)

>Specifications



Model	PUHY-P950YSJM-A(-BS)	PUHY-P1000YSJM-A(-BS)	PUHY-P1050YSJM-A(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW 108.0	113.0	118.0
Power input	kW / h 368.500	385.600	402.600
Current input	A 30.50	32.10	33.81
COP	kW / kW 51.4-48.9-47.1	54.1-51.4-49.6	57.0-54.2-52.2
Indoor	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)	15.0~24.0°C(59~75°F)
Outdoor	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)	-5.0~46.0°C(23~115°F)
Heating capacity (Nominal)	*2 kW 119.5	127.0	132.0
Power input	kW / h 407.700	433.300	450.400
Current input	A 30.02	33.15	34.10
COP	kW / kW 50.6-48.1-46.4	55.9-53.1-51.2	57.5-54.6-52.7
Indoor	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)	15.0~27.0°C(59~81°F)
Outdoor	-20.0~15.5°C(4~60°F)	-20.0~15.5°C(4~60°F)	-20.0~15.5°C(4~60°F)
Total capacity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity	50~130 % of outdoor unit capacity
connectable	Model / Quantity P15~P250 / 1~50	P15~P250 / 1~50	P15~P250 / 1~50
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 64.5	64.5	65
Power pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 84.5	84.5	85
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe mm (in.) 19.05(3/4) Brazed	19.05(3/4) Brazed	19.05(3/4) Brazed
Gas pipe	mm (in.) 41.28(1-5/8) Brazed	41.28(1-5/8) Brazed	41.28(1-5/8) Brazed

Set Model

Model	PUHY-P250YJM-A(-BS)	PUHY-P300YJM-A(-BS)	PUHY-P400YJM-A(-BS)	PUHY-P400YJM-A(-BS)	PUHY-P400YJM-A(-BS)
FAN	Type x Quantity Air flow rate L/s cfm Driving mechanism Motor output kW External static press. Type x Quantity Starting method Motor output kW Case heater kW External finish	Propeller fan x 1 170 2.833 6.003 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 6.8 7.7 0.035 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 920 x 760 67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 8.0kg (18lbs) 200(441) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 22.27(9) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Propeller fan x 1 170 2.833 6.003 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 7.7 10.1 0.045 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 920 x 760 67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 8.0kg (18lbs) 215(474) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 22.27(9) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Propeller fan x 1 170 2.833 6.003 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 7.7 10.1 0.045 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 920 x 760 67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 8.0kg (18lbs) 215(474) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 22.27(9) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Propeller fan x 1 170 2.833 6.003 Inverter-control, Direct-driven by motor 0.46 x 1 0 Pa (0 mmH ₂ O) Inverter scroll hermetic compressor Inverter 7.7 10.1 0.045 Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar> 1,710(1,650 without legs) x 920 x 760 67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16 High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Thermal switch R410A x 8.0kg (18lbs) 215(474) Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 22.27(9) Brazed Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SS/LS-G2, CMY-Y202S/302S-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB(95°F DB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB(68°F DB)	7°C DB(6°C WB)(45°F DB)(43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).
*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.
*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.

Outdoor Unit



OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YSJM-A (-BS)

>Specifications



Model	PUHY-P100YSJM-A(-BS)	PUHY-P150YSJM-A(-BS)	PUHY-P200YSJM-A(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW 124.0	*1 kW 130.0	*1 kW 136.0
	BTU / h 423,100	BTU / h 443,600	BTU / h 464,000
Power input	kW 35.73	kW 38.34	kW 40.84
Current input	A 60.3/57.3/55.2	A 64.7/61.4/59.2	A 68.9/65.4/63.1
COP	3.47	3.39	3.33
Temp. range of cooling	Indoor W.B. 15.0~24.0°C(59~75°F) Outdoor D.B. -5.0~46.0°C(23~115°F)	Indoor W.B. 15.0~24.0°C(59~75°F) Outdoor D.B. -5.0~46.0°C(23~115°F)	Indoor W.B. 15.0~24.0°C(59~75°F) Outdoor D.B. -5.0~46.0°C(23~115°F)
Heating capacity (Nominal)	*2 kW 140.0	*2 kW 145.0	*2 kW 150.0
	BTU / h 477,700	BTU / h 494,700	BTU / h 511,800
Power input	kW 36.08	kW 37.27	kW 39.26
Current input	A 60.9/57.8/55.7	A 62.9/59.7/57.6	A 66.2/62.9/60.6
COP	3.88	3.89	3.82
Temp. range of heating	Indoor D.B. 15.0~27.0°C(59~81°F) Outdoor W.B. -20.0~15.5°C(4~60°F)	Indoor D.B. 15.0~27.0°C(59~81°F) Outdoor W.B. -20.0~15.5°C(4~60°F)	Indoor D.B. 15.0~27.0°C(59~81°F) Outdoor W.B. -20.0~15.5°C(4~60°F)
Indoor unit connectable	Total capacity 50~130 % of outdoor unit capacity	Total capacity 50~130 % of outdoor unit capacity	Total capacity 50~130 % of outdoor unit capacity
Model / Quantity	P15~P250 / 2~50	P15~P250 / 2~50	P15~P250 / 2~50
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 65	dB <A> 65.5	dB <A> 66
Power pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 85	dB <A> 85.5	dB <A> 86
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe mm (in.) 19.05(3/4) Brazed	Liquid pipe mm (in.) 19.05(3/4) Brazed	Liquid pipe mm (in.) 19.05(3/4) Brazed
Gas pipe	mm (in.) 41.28(1-5/8) Brazed	mm (in.) 41.28(1-5/8) Brazed	mm (in.) 41.28(1-5/8) Brazed

Set Model

Model	P350YJM-A(-BS)	P350YJM-A(-BS)	P350YJM-A(-BS)	P350YJM-A(-BS)	P400YJM-A(-BS)	P400YJM-A(-BS)	P450YJM-A(-BS)	P450YJM-A(-BS)	P450YJM-A(-BS)
FAN	Type x Quantity Air flow rate m³/min L/s cfm	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 2 370 6,167 13,065
	Driving mechanism	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor
	Motor output	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 1	0.46 x 2
*3	External static press.	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)
Compressor	Type x Quantity Starting method Motor output kW Case heater	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 11.6 0.045
External finish		Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)
External dimension HxWxD	mm	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,750 x 760
	in.	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 68-15/16 x 29-15/16
Protection devices	High pressure protection Inverter circuit (COMP/FAN) Compressor Fan motor	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection
Refrigerant	Type x original charge kg (lbs)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.8kg (27lbs) 290(640)
Heat exchanger	Pipe between unit and distributor	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	15.88(5/8) Brazed 28.58(1-1/8) Brazed
Optional parts		Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB/95°F DB	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB/68°F DB	7°C DB/6°C WB(45°F DB/43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).
*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.
*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.

Outdoor unit



OUTDOOR UNIT

Y Series

PUHY-P YSJM-A(-BS)

>Specifications



Model	PUHY-P120YSJM-A(-BS)
Power source	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW 140.0
	BTU / h 477,700
Power input	kW 42.94
Current input	A 72.4/68.8/66.3
COP	3.26
Temp. range of cooling	Indoor W.B. 15.0~24.0°C(59~75°F) Outdoor D.B. -5.0~46.0°C(23~115°F)
Heating capacity (Nominal)	*2 kW 156.5
	BTU / h 534,000
Power input	kW 40.86
Current input	A 68.9/65.5/63.1
COP	3.83
Temp. range of heating	Indoor D.B. 15.0~27.0°C(59~81°F) Outdoor W.B. -20.0~15.5°C(4~60°F)
Indoor unit connectable	Total capacity 50~130 % of outdoor unit capacity
Model / Quantity	P15~P250 / 2~50
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 66
Power pressure level (measured in anechoic room)	dB <A> 86
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe mm (in.) 19.05(3/4) Brazed
Gas pipe	mm (in.) 41.28(1-5/8) Brazed

Set Model

Model	PUHY-P350YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)	PUHY-P450YJM-A(-BS)
FAN	Type x Quantity Air flow rate m³/min L/s cfm	Propeller fan x 1 210 3,500 7,415	Propeller fan x 2 370 6,167 13,065
	Driving mechanism	Inverter-control, Direct-driven by motor	Inverter-control, Direct-driven by motor
	Motor output	0.46 x 1	0.46 x 2
*3	External static press.	0 Pa (0 mmH ₂ O)	0 Pa (0 mmH ₂ O)
Compressor	Type x Quantity Starting method Motor output kW Case heater	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 9.9 10.1	Inverter scroll hermetic compressor Inverter 11.6 0.045
External finish		Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)	Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type)
External dimension HxWxD	mm	1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	1,710(1,650 without legs) x 1,750 x 760
	in.	67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	67-3/8(65 without legs) x 68-15/16 x 29-15/16
Protection devices	High pressure protection Inverter circuit (COMP/FAN) Compressor Fan motor	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi) Over-heat protection, Over-current protection Over-heat protection
Refrigerant	Type x original charge kg (lbs)	R410A x 11.5kg (25lbs) 250(552)	R410A x 11.8kg (27lbs) 290(640)
Heat exchanger	Pipe between unit and distributor	12.7(1/2) Brazed mm (in.) 28.58(1-1/8) Brazed	Salt-resistant cross fin & copper tube 15.88(5/8) Brazed 28.58(1-1/8) Brazed
Optional parts		Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	Outdoor Twinning kit: CMY-Y300VBK2 Joint: CMY-Y102SSL/G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G

Notes:

*1,*2 Nominal conditions

	Indoor	Outdoor	Pipe length	Level difference
Cooling	27°C DB/19°C WB (81°F DB/66°F WB)	35°C DB/95°F DB	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)
Heating	20°C DB/68°F DB	7°C DB/6°C WB(45°F DB/43°F WB)	7.5m (24-9/16ft.)	0m (0ft.)

*3 External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH₂O, 6.1mmH₂O).
*Nominal condition *1,*2 are subject to JIS B8615-1.
*Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.

Outdoor Unit



2.2. CS-E15HB4EA CU-E15HBEA

ITEM		UNIT	INDOOR UNIT	OUTDOOR UNIT
Performance Test Condition			EUROVENT / AS	
C O O L I N G	Capacity	kW	4.10 (0.90 ~ 4.80)	
		BTU/h	14000 (3070 ~ 16400)	
		kCal/h	3530 (770 ~ 4130)	
	EER	W/W	3.15 (3.53 ~ 2.81)	
		Btu/hW	10.8 (12.00 ~ 9.60)	
	Noise Level	dB (A)	Hi: 34, Lo: 26, Q-Lo: 23	Hi: 45
Power level dB		Hi: 47	Hi: 58	
H E A T I N G	Capacity	kW	5.10 (0.90 ~ 6.20)	
		BTU/h	17400 (3070 ~ 21100)	
		kCal/h	4390 (770 ~ 5330)	
	COP	W/W	2.88 (3.46 ~ 2.84)	
		Btu/hW	9.80 (11.8 ~ 9.7)	
	Noise Level	dB (A)	Hi: 35, Lo: 28, Q-Lo: 25	Hi: 47
Power level dB		Hi: 48	Hi: 60	
Moisture Removal		l/h	2.3	
		pt/h	4.9	
Air Volume	QLo	m³/min (ft³/min)	Cooling; 7.1 (250) Heating; 8.5 (300)	—
	Lo	m³/min (ft³/min)	Cooling; 7.9 (280) Heating; 8.8 (310)	—
	Me	m³/min (ft³/min)	Cooling; 9.2 (330) Heating; 9.8 (350)	—
	Hi	m³/min (ft³/min)	Cooling; 10.5 (370) Heating; 10.8 (380)	Cooling; 46.8 (1650) Heating; 48.5 (1710)
	SHi	m³/min (ft³/min)	Cooling; 11.2 (400) Heating; 11.6 (410)	—
Refrigeration Control Device			—	Expansion Valve
Refrigeration Oil		cm³	—	RB68A or Freol Alpha68M (400)
Refrigerant (R410A)		g (oz)	—	1.23k (43.4)
Dimension	Height	mm (inch)	260 (10-1/4)	750 (29-17/32)
	Width	mm (inch)	575 (22-21/32)	875 (34-15/32)
	Depth	mm (inch)	575 (22-21/32)	345 (13-19/32)
Net Weight		kg (lbs)	18 (40)	48 (106)
Pipe Diameter	Gas	mm (inch)	12.7 (1/2)	
	Liquid	mm (inch)	6.35 (1/4)	
Standard Length		m (ft)	7.5 (24.6)	
Pipe Length Range		m (ft)	3 (9.8) ~ 20 (65.6)	
Height Difference		m (ft)	15 (49.2)	
Additional Gas Amount		g/m (oz/ft)	20 (0.2)	
Refrigeration Charge Less		m (ft)	10 (32.8)	
Drain Hose	Inner Diameter	mm	30	—
	Length	mm	193	—
Compressor	Type		—	Hermetic Motor
	Motor Type		—	Brushless (4-pole)
	Rated Output	W	—	900

ITEM		UNIT	INDOOR UNIT	OUTDOOR UNIT
Fan	Type		Backward Fan	Propeller Fan
	Material		ABS + GF 10%	PP
	Motor Type		DC Brushless Motor (8-pole)	Transistor (8-pole)
	Output Power	W	40	40
	Fan Speed	QLo (Cool/Heat)	rpm	350 / 460
		Lo (Cool/Heat)	rpm	400 / 480
		Me (Cool/Heat)	rpm	480 / 540
		Hi (Cool/Heat)	rpm	560 / 600
		SHi (Cool/Heat)	rpm	600 / 650
Heat Exchanger	Fin Material		Aluminium (Pre Coat)	Aluminium
	Fin Type		Slit Fin	Corrugated Fin
	Row x Stage x FPI		2 × 10 × 18	1 × 28 × 18
	Size (W x H x L)	mm	1330 × 210 × 25.4 1270	22 × 711.2 × 855

1. Cooling capacities are based on indoor temperature of 27°C Dry Bulb (80.6°F Dry Bulb), 19.0°C Wet Bulb (66.2°F Wet Bulb) and outdoor air temperature of 35°C Dry Bulb (95°F Dry Bulb), 24°C Wet Bulb (75.2°F Wet Bulb)
2. Heating capacities are based on indoor temperature of 20°C Dry Bulb (68°F Dry Bulb) and outdoor air temperature of 7°C Dry Bulb (44.6°F Dry Bulb), 6°C Wet Bulb (42.8°F Wet Bulb)

Item		Unit	
Power Source (Phase, Voltage, Cycle)		ø	Single
		V	230 - 240
		Hz	50
Input Power		W	Cooling; 1.30k (255 ~ 1.71k) Heating; 1.77k (260 ~ 2.18k)
Starting Current		A	8.0
Running Current		A	Cooling; 6.0 - 5.9 Heating; 8.0 - 7.9
Maximum Current		A	9.8
Power Factor		%	Cooling; 94 - 92 Heating; 96 - 93
Power factor means total figure of compressor, indoor fan motor and outdoor fan motor.			
Power Cord	Number of core		—
	Length	m	—
Thermostat			Electronic Control
Protection Device			Electronic Control

Note

- Specifications are subject to change without notice for further improvement.

2.3. CS-E18GFEW-2 CU-E18GFE-2

ITEM		UNIT	INDOOR UNIT	OUTDOOR UNIT
Performance Test Condition			ISO5151	
C O O L I N G	Capacity	kW	5.00 (0.90 ~ 5.60)	
		BTU/h	17100 (3100 ~ 19100)	
		kcal/h	4300 (770 ~ 4820)	
	EER	W/W	3.23 (3.53 ~ 2.93)	
		kcal/hW	2.77 (3.02 ~ 2.52)	
	Noise Level	dB (A)	High 44, Low 36, QLo 32	High 47
Power level dB		High 60, Low 52, QLo 48	High 60	
H E A T I N G	Capacity	kW	5.80 (0.90 ~ 7.10)	
		BTU/h	19800 (3100 ~ 24200)	
		kcal/h	4990 (770 ~ 6110)	
	COP	W/W	3.63 (3.46 ~ 3.02)	
		kcal/hW	3.12 (2.96 ~ 2.60)	
	Noise Level	dB (A)	High 44, Low 36, QLo 32	High 48
Power level dB		High 60, Low 52, QLo 48	High 61	
Moisture Removal		l/h	2.8	
		pt/h	5.9	
Air Volume	QLo	m³/min (ft³/min)	Cooling; 7.1 (250) Heating; 7.3 (259)	—
	Lo	m³/min (ft³/min)	Cooling; 8.3 (291) Heating; 9.1 (322)	—
	Me	m³/min (ft³/min)	Cooling; 9.6 (337) Heating; 11.1 (390)	—
	Hi	m³/min (ft³/min)	Cooling; 11.0 (388) Heating; 13.0 (459)	Cooling; 40.0 (1410) Heating; 40.0 (1410)
	SHi	m³/min (ft³/min)	Cooling; 11.6 (409) Heating; 13.6 (480)	—
Refrigeration Control Device			—	Expansion Valve
Refrigeration Oil		cm³	—	RB68A (900)
Refrigerant (R410A)		g (oz)	—	1.06k (37.4)
Dimension	Height	mm (inch)	600 (23-5/8)	750 (29-17/32)
	Width	mm (inch)	700 (27-9/16)	875 (34-15/32)
	Depth	mm (inch)	210 (8-9/32)	345 (13-19/32)
Net Weight		kg (lbs)	14 (31)	49 (108)
Pipe Diameter	Gas	mm (inch)	12.7 (1/2)	
	Liquid	mm (inch)	6.35 (1/4)	
Standard Length		m (ft)	7.5 (24.6)	
Pipe Length Range		m (ft)	3 (9.8) ~ 20 (65.6)	
Height Difference		m (ft)	15 (49.2)	
Additional Gas Amount		g/m (oz/ft)	20 (0.2)	
Refrigeration Charge Less		m (ft)	10 (32.8)	
Drain Hose	Inner Diameter	mm	15	—
	Length	mm	220	—
Compressor	Type		—	Hermetic Motor
	Motor Type		—	Brushless (4-pole)
	Rated Output	W	—	900

ITEM			UNIT	INDOOR UNIT	OUTDOOR UNIT
Fan	Type			Turbo Fan	Propeller Fan
	Material			ASG	PP
	Motor Type			Transistor (8-pole)	Transistor (8-pole)
	Input Power		W	—	62.1
	Output Power		W	48	40
	Fan Speed	QLo (Cool/Heat)	rpm	490 / 490	—
		Lo (Cool/Heat)	rpm	570 / 610	—
		Me (Cool/Heat)	rpm	660 / 740	—
		Hi (Cool/Heat)	rpm	760 / 870	660 / -
		SHi (Cool/Heat)	rpm	800 / 910	—
Heat Exchanger	Fin Material			Aluminium (Pre Coat)	Aluminium (Pre Coat)
	Fin Type			Slit Fin	Corrugated Fin
	Row x Stage x FPI			2 x 22 x 19	2 x 34 x 16
	Size (W x H x L)		mm	510 x 396 x 24	36.4 x 714 x 803.2 831.9
Air Filter	Material			PET	—
	Type			Honeycomb	—

1. Cooling capacities are based on indoor temperature of 27°C Dry Bulb (80.6°F Dry Bulb), 19.0°C Wet Bulb (66.2°F Wet Bulb) and outdoor air temperature of 35°C Dry Bulb (95°F Dry Bulb), 24°C Wet Bulb (75.2°F Wet Bulb)
2. Heating capacities are based on indoor temperature of 20°C Dry Bulb (68°F Dry Bulb) and outdoor air temperature of 7°C Dry Bulb (44.6°F Dry Bulb), 6°C Wet Bulb (42.8°F Wet Bulb)

Item		Unit	
Power Source (Phase, Voltage, Cycle)		ø	Single
		V	220 - 240
		Hz	50
Input Power		W	Cooling; 1550 (255 ~ 1910) Heating; 1600 (260 ~ 2350)
Starting Current		A	7.35
Running Current		A	Cooling; 7.20 - 6.90 Heating; 7.35 - 6.95
Maximum current		A	10.5
Power Factor		%	Cooling; 98 - 94 Heating; 99 - 96
Power factor means total figure of compressor, indoor fan motor and outdoor fan motor.			
Power Cord	Number of core		—
	Length	m	—
Thermostat			Electronic Control
Protection Device			Electronic Control

Note

- Specifications are subject to change without notice for further improvement.



- If you want to apply for certification, please use apply@eurovent-certification.com
- If you want to correct your own data, please write to the technician in charge of your list.

Data are updated on a regular basis at least every month. If you have tried by all means to find a product and you still have special enquiries you can contact us at technical@eurovent-certification.com. Please note that we don't issue yet specific certificates dedicated to one particular product: if you see the product on our website, it means that the performance of the product are certified. In case you don't, please contact the Participant directly.

Menu > AC1 > CARRIER Air Conditioning - (CARRIER) > AC1 / A / S / R

Comfort Air Conditioners up to 12 kW / Air cooled / Split / Reverse cycle /
AC1 / A / S / R

(Export to XLS format) - (Export ALL products to XLS format)
(Export to XLS format AC1 / A / S / R)

Fluide : R407C															
Rated Performances for refrigerant line length : 7,5 m															
Model Designation	Indoor unit	Pc (KW)	Pe(c) (KW)	EER	Class EER	Ph (KW)	Pe(h) (KW)	COP	Class COP	MPS	Lw Outdoor side env. (dBA)	Lw Outdoor side in duct (dBA)	Lw Indoor side env. (dBA)	Lw Indoor side in duct (dBA)	Moun-ting
Outdoor	Indoor unit														
38BZ024	40BZ024	6,20	2,74	2,26	-	6,52	2,35	2,77	-	230-1-50	-	60	-	63	B
38BZ042	40BZ042	10,1	4,56	2,21	-	11,3	3,86	2,93	-	400-3-50	-	64	-	65	B

Fluide : R410A															
Rated Performances for refrigerant line length : 6 m															
Model Designation	Indoor unit	Pc (KW)	Pe(c) (KW)	EER	Class EER	Ph (KW)	Pe(h) (KW)	COP	Class COP	MPS	Lw Outdoor side env. (dBA)	Lw Outdoor side in duct (dBA)	Lw Indoor side env. (dBA)	Lw Indoor side in duct (dBA)	Moun-ting
Outdoor	Indoor unit														
38YLS-18G	42HQV018	5,02	1,88	2,67	D	5,59	1,83	3,05	D	230-1-50	66	-	57	-	W

Fluide : R410A															
Rated Performances for refrigerant line length : 7,5 m															
Model Designation	Indoor unit	Pc (KW)	Pe(c) (KW)	EER	Class EER	Ph (KW)	Pe(h) (KW)	COP	Class COP	MPS	Lw Outdoor side env. (dBA)	Lw Outdoor side in duct (dBA)	Lw Indoor side env. (dBA)	Lw Indoor side in duct (dBA)	Moun-ting
Outdoor	Indoor unit														
38BH-009G	40SMC009N	2,64	0,95	2,78	-	3,20	0,98	3,27	-	230-1-50	58	-	-	49	B
38BH-012G	40SMC012N	3,35	1,17	2,86	-	3,76	1,25	3,01	-	230-1-50	58	-	-	50	B
38VYX050	40SQV050	4,92	1,89	2,60	-	4,89	1,58	3,09	-	230-1-50	64	-	-	63	B
38YY-018G	40SMC018N	5,11	2,18	2,34	-	5,44	2,17	2,51	-	230-1-50	66	-	-	52	B
38YY-024G	40SMC024N	5,94	2,34	2,54	-	7,02	2,71	2,59	-	230-1-50	68	-	-	55	B
38VYX080	40SQV080	6,54	2,51	2,61	-	7,77	2,77	2,81	-	230-1-50	65	-	-	65	B
38YY-028G	40SMC028N	7,10	3,16	2,25	-	8,20	2,86	2,87	-	230-1-50	68	-	-	56	B
38YY-028G9	40SMC028N	7,49	3,26	2,30	-	8,19	2,64	3,10	-	400-3-50	68	-	-	56	B
38YY-036G9	40SMC036N	8,01	3,63	2,21	-	9,54	3,06	3,12	-	400-3-50	72	-	-	58	B
38YY-036G	40SMC036N	8,16	3,67	2,22	-	9,23	3,24	2,85	-	230-1-50	73	-	-	58	B
38YY-036G	40SMC048N	8,85	3,61	2,45	-	9,14	2,79	3,28	-	230-1-50	73	-	-	60	B
38VYX110	40SQV110	9,20	3,51	2,62	-	10,7	3,57	3,00	-	230-1-50	71	-	-	68	B
38YY-048G9	40SMC048N	10,4	4,13	2,52	-	10,5	3,55	2,96	-	400-3-50	71	-	-	60	B
38YY-048G	40SMC048N	10,4	4,14	2,51	-	10,5	2,94	3,57	-	230-1-50	71	-	-	60	B
38VYX130	40SQV130	12,0	4,53	2,65	-	13,4	4,39	3,05	-	230-1-50	71	-	-	70	B
38BH-012G	40KMC-12-	3,52	1,16	3,03	B	3,78	1,28	2,95	D	230-1-50	58	-	47	-	C
38VYX050	40KQV050	4,85	1,83	2,65	D	5,07	1,55	3,27	C	230-1-50	64	-	58	-	C
										230-					

38YY-018G	40KMC-18-	4,92	2,00	2,46	E	5,38	2,16	2,49	F	1-50	66	-	49	-	C
38YY-024G	40KMC-24-	6,23	2,56	2,43	E	7,02	2,78	2,53	F	230-1-50	68	-	55	-	C
38VYX080	40KQV080	6,60	2,35	2,81	C	7,55	2,35	3,21	C	230-1-50	65	-	52	-	C
38YY-028G	40KMC-28-	7,44	3,02	2,46	E	8,04	2,86	2,81	D	230-1-50	68	-	49	-	C
38YY-028G9	40KMC-28-	7,86	3,10	2,54	E	8,03	2,64	3,04	D	400-3-50	68	-	49	-	C
38YY-036G9	40KMC-36-	8,74	3,47	2,52	E	8,94	2,96	3,02	D	400-3-50	72	-	52	-	C
38YY-036G	40KMC-36-	8,90	3,17	2,81	C	8,65	3,14	2,75	E	230-1-50	73	-	52	-	C
38VYX110	40KQV110	10,3	3,61	2,85	C	10,1	3,15	3,21	C	230-1-50	71	-	58	-	C
Model Designation		Pc (KW)	Pe(c) (KW)	EER	Class EER	Ph (KW)	Pe(h) (KW)	COP	Class COP	MPS	Lw Outdoor side env. (dBA)	Lw Outdoor side in duct (dBA)	Lw Indoor side env. (dBA)	Lw Indoor side in duct (dBA)	Moun-ting
Outdoor	Indoor unit														
38YY-048G9	40KMC-48-	10,9	3,54	3,08	B	10,9	3,49	3,12	D	400-3-50	71	-	58	-	C
38YY-048G	40KMC-48-	10,9	3,55	3,07	B	10,8	3,50	3,09	D	230-1-50	71	-	58	-	C
38VYX130	40KQV130	12,4	4,35	2,85	C	13,0	4,05	3,21	C	230-1-50	71	-	61	-	C
38BH-009G	42VMC-09-	2,62	0,83	3,16	B	2,94	0,96	3,06	D	230-1-50	58	-	50	-	L
38BH-012G	42VMC-12-	3,22	1,13	2,85	C	3,52	1,26	2,79	E	230-1-50	58	-	53	-	L
38BH-014G	42VMC-14-	4,35	1,63	2,67	D	4,75	1,57	3,03	D	230-1-50	60	-	52	-	L
38VYX050	42VQV050	4,85	1,78	2,72	D	5,19	1,77	2,93	D	230-1-50	64	-	56	-	L
38YY-018G															
38YY-024G	42VMC-18-	5,26	2,09	2,52	E	5,67	2,03	2,79	E	230-1-50	66	-	56	-	L
38VYX080	42VMC-24-	6,40	2,72	2,35	F	6,80	2,57	2,65	E	230-1-50	68	-	60	-	L
38YY-028G	42VQV080	6,50	2,43	2,67	D	7,32	2,60	2,82	D	230-1-50	65	-	60	-	L
38YY-028G9	42VMC-28-	6,91	2,95	2,34	F	8,01	3,11	2,58	F	230-1-50	68	-	61	-	L
38YY-036G9	42VMC-28-	7,30	3,07	2,38	F	8,00	2,88	2,78	E	400-3-50	68	-	61	-	L
38YY-036G	42VMC-36-	8,10	3,43	2,36	F	8,90	3,23	2,76	E	400-3-50	72	-	61	-	L
38YY-048G9	42VMC-36-	8,25	3,14	2,63	D	8,61	3,41	2,52	F	230-1-50	73	-	61	-	L
38YY-048G	42VMC-48-	10,1	3,51	2,88	C	10,9	3,80	2,87	D	400-3-50	71	-	64	-	L
38BH-007G	42VMC-48-	10,1	3,52	2,87	C	10,9	3,81	2,86	D	230-1-50	71	-	64	-	L
38BH-007G	42HMC007-	2,26	0,75	3,01	B	2,31	0,73	3,16	D	230-1-50	57	-	48	-	W
38BH-007G	42PHQ007-	2,28	0,75	3,04	B	2,33	0,7	3,33	C	230-1-50	57	-	47	-	W
38BH-009G	42PHQ007P	2,28	0,75	3,04	B	2,33	0,7	3,33	C	230-1-50	57	-	47	-	W
38BH-009G	42HMC009-	2,67	0,82	3,26	A	2,97	0,91	3,26	C	230-1-50	58	-	49	-	W
38BH-009G	42PHQ009-	2,75	0,84	3,27	A	3,07	0,88	3,49	B	230-1-50	58	-	48	-	W
38BH-012G	42PHQ009P	2,75	0,84	3,27	A	3,07	0,88	3,49	B	230-1-50	58	-	48	-	W
38BH-012G	42HMC012-	3,29	1,12	2,94	C	3,58	1,19	3,01	D	230-1-50	58	-	50	-	W
38BH-012G	42PHQ012-	3,37	1,12	3,01	B	3,65	1,19	3,07	D	230-1-50	58	-	52	-	W
	42PHQ012P	3,37	1,12	3,01	B	3,65	1,19	3,07	D	230-1-50	58	-	52	-	W
Model Designation		Pc (KW)	Pe(c) (KW)	EER	Class EER	Ph (KW)	Pe(h) (KW)	COP	Class COP	MPS	Lw Outdoor side env. (dBA)	Lw Outdoor side in duct (dBA)	Lw Indoor side env. (dBA)	Lw Indoor side in duct (dBA)	Moun-ting
Outdoor	Indoor unit														
38BH-014G															
38BH-014G	42PHQ014-	3,89	1,48	2,63	D	4,40	1,49	2,95	D	230-1-50	60	-	56	-	W
38BH-014G	42HMC014-	3,89	1,48	2,63	D	4,35	1,54	2,82	D	230-1-50	60	-	55	-	W
38VYX050	42PHQ014P	3,89	1,48	2,63	D	4,40	1,49	2,95	D	230-1-50	60	-	56	-	W
38YY-018G	42PQV050	4,80	1,78	2,70	D	5,25	1,78	2,95	D	230-1-50	64	-	56	-	W
38YY-018G	42HMC18-	5,02	2,01	2,50	E	5,59	1,96	2,85	D	230-1-50	66	-	55	-	W
38YY-024G	42PHQ018-	5,02	2,01	2,50	E	5,59	1,96	2,85	D	230-1-50	66	-	57	-	W
38YY-024G	42HMC24-	6,14	2,51	2,45	E	7,53	2,68	2,81	D	230-1-50	68	-	58	-	W

38VYX080	42PHQ024-	6,14	2,51	2,45	E	7,53	2,68	2,81	D	230-1-50	68	-	62	-	W
	42PQV080	6,50	2,49	2,61	D	7,60	2,75	2,76	E	230-1-50	65	-	59	-	W



Technical Data and Performances

Tab. 5.1 – HCE–HBE

Model		Power supply [V/Ph/Hz]	Total Heat Rejection (THR)*		Air Volume [m³/h]	Noise Level ** [dB(A)] @ 5 m		Input Power [kW]		Current Absorption [A]		FLA [A]		LRA [A]	
			R407C [kW]	R22 [kW]		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
HCE 07	std	230/1/50–60	7.8	7.7	2400	45.5	48.5	0.18	0.28	0.85	1.25	0.85	1.25	2.30	2.10
	low noise		5.7	5.7	1582	39.5	42.1	0.11	0.17	0.80	1.17				
HCE 10	std	230/1/50–60	9.4	9.4	2300	45.5	48.5	0.18	0.28	0.85	1.25	0.85	1.25	2.30	2.10
	low noise		6.6	6.6	1516	39.5	42.1	0.11	0.17	0.80	1.17				
HCE 14	std	230/1/50–60	14.6	14.4	4600	44.5	45.5	0.27	0.39	1.20	1.70	1.2	1.7	2.7	2.7
	low noise		11.3	11.2	3261	40.6	41.5	0.18	0.26	1.14	1.61				
HCE 17	std	230/1/50–60	15.9	15.7	4600	44.5	45.5	0.27	0.39	1.20	1.70	1.2	1.7	2.7	2.7
	low noise		12.2	12.1	3261	40.6	41.5	0.18	0.26	1.14	1.61				
HCE 24	std	230/1/50	25.3	25.0	8300	50.5		0.56	–	2.50	–	3	–	7	–
		400/3/60						–	0.87	–	1.45	–	1.45	–	5.6
	low noise	230/1/50	21.2	21.1	6524	40.2		0.42	–	2.41	–	3	–	7	–
		400/3/60						–	0.66	–	1.40	–	1.45	–	5.6
HCE 29	std	230/1/50	28.9	28.8	7800	50.5		0.56	–	2.50	–	3	–	7	–
		400/3/60						–	0.87	–	1.45	–	1.45	–	5.6
	low noise	230/1/50	24.2	24.1	6131	40.2		0.42	–	2.41	–	3	–	7	–
		400/3/60						–	0.66	–	1.40	–	1.45	–	5.6
HCE 33 HBE 33	std	230/1/50–60	31.8	31.5	9200	47.5	48.5	0.54	0.78	2.40	3.40	2.4	3.4	5.4	5.4
	low noise		24.4	24.2	6523	43.3	44.2	0.36	0.53	2.28	3.23				
HCE 42	std	230/1/50	42.2	41.6	16600	53.5		1.12	–	5.00	–	5	–	14	–
		400/3/60						–	1.74	–	2.90	–	2.9	–	11.2
	low noise	230/1/50	36.0	35.9	13048	42.6		0.85	–	4.82	–	5	–	14	–
		400/3/60						–	1.32	–	2.80	–	2.9	–	11.2
HCE 49 HBE 49	std	230/1/50	50.4	49.9	16600	53.5		1.12	–	5.00	–	5	–	14	–
		400/3/60						–	1.74	–	2.90	–	2.9	–	11.2
	low noise	230/1/50	42.3	41.9	13048	42.6		0.85	–	4.82	–	5	–	14	–
		400/3/60						–	1.32	–	2.80	–	2.9	–	11.2
HCE 58	std	230/1/50	58.1	57.6	15600	53.5		1.12	–	5.00	–	5	–	14	–
		400/3/60						–	1.74	–	2.90	–	2.9	–	11.2
	low noise	230/1/50	48.2	48.1	12262	42.6		0.85	–	4.82	–	5	–	14	–
		400/3/60						–	1.32	–	2.80	–	2.9	–	11.2
HCE 74 HBE 74	std	230/1/50	75.7	74.9	24900	54.5		1.68	–	7.50	–	7.5	–	21	–
		400/3/60						–	2.61	–	4.35	–	4.35	–	15
	low noise	230/1/50	63.5	62.9	19571	43.4		1.27	–	7.23	–	7.5	–	21	–
		400/3/60						–	1.98	–	4.20	–	4.35	–	15
HCE 87 HBE 87	std	230/1/50	87.1	86.4	23400	54.5		1.68	–	7.50	–	7.5	–	21	–
		400/3/60						–	2.61	–	4.35	–	4.35	–	15
	low noise	230/1/50	72.2	72.1	18392	43.4		1.27	–	7.23	–	7.5	–	21	–
		400/3/60						–	1.98	–	4.20	–	4.35	–	15
HCE 95	std	230/1/50	90.6	90.5	24000	54.5		1.68	–	7.50	–	7.5	–	21	–
		400/3/60						–	2.61	–	4.35	–	4.35	–	15
	low noise	230/1/50	75.5	75.4	18864	43.4		1.27	–	7.23	–	7.5	–	21	–
		400/3/60						–	1.98	–	4.20	–	4.35	–	15
HBE 99	std	230/1/50	116.4	115.2	31200	55.5		2.24	–	10.00	–	10	–	28	–
		400/3/60						–	3.48	–	5.80	–	5.8	–	22.4
	low noise	230/1/50	95.9	95.2	24523	44.2		1.70	–	9.65	–	10	–	28	–
		400/3/60						–	2.64	–	5.59	–	5.8	–	22.4

Technical Data and Performances

Model	Capacitor (each fan) [μF]	Number of fans	Impeller Diameter [mm]	Maximum Fan Speed [rpm]		Total surface [m ²]	Coil Rows	Fins space [mm]	Tubes per Row	Refrigerant connections		Unit with packing	
				50 Hz	60 Hz					Gas line [mm]	Liquid line [mm]	Dimen- sions [mm]	Weight [kg]
HCE 07	5	1	350	1420	1700	11.3	2	2.1	22	16	16	L=720 W=450 H=740	17
HCE 10	5	1	350	1420	1700	22.5	4	2.1	22	18	18		21
HCE 14	10	1	500	890	950	24.2	2	2.1	32	18	16	L=1120 W=960 H=995	65
HCE 17	10	1	500	890	950	24.2	2	2.1	32	18	16		65
HCE 24	12 [50 Hz]	1	630	900		37.7	2	2.1	40	22	22	L=1410 W=1175 H=1010	86
HCE 29	12 [50 Hz]	1	630	900		56.5	3	2.1	40	28	28		96
HCE 33	10	2	500	890	950	48.4	2	2.1	32	28	22	L=1940 W=980 H=1010	107
HBE 33										22			
HCE 42	12 [50 Hz]	2	630	900		75.4	2	2.1	40	35	28	L=2420 W=1195 H=1010	143
HCE 49	12 [50 Hz]	2	630	900		75.4	2	2.1	40	35	22		143
HBE 49										22			
HCE 58	12 [50 Hz]	2	630	900		113.0	3	2.1	40	42	35	L=3420 W=1195 H=1010	152
HCE 74	12 [50 Hz]	3	630	900		113.1	2	2.1	40	42	35		206
HBE 74										28	28		
HCE 87	12 [50 Hz]	3	630	900		169.5	3	2.1	40	54	42	L=3420 W=1195 H=1010	235
HBE 87										35	28		
HCE 95	12 [50 Hz]	3	630	900		226.0	4	2.1	40	54	42	L=3420 W=1195 H=1010	265
HBE 99	12 [50 Hz]	4	630	900		226.0	3	2.1	40	35	28	L=4420 W=1195 H=1010	305

(*) The nominal capacities refer to the following operative conditions:

- refrigerant as indicated (R407C or R22).
- temperature differences (T condensation – T coil air inlet): 15 K. For R407C the condensing temperature is the **mid point** temperature.
- height of the installation = 0 m, above the sea level. For different altitudes, see the table below.
- clean exchange surfaces.

(**) The levels of sound pressure here included are measured in the same operative conditions, and are referred to 5 m far from the unit in free field conditions.

Tab. 5.2 – Altitude correction factors (multiply THR by the factors below)

Altitude [m]	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Factor	1	0.99	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87

For heights over 2000 m, contact our Technical Support Department.

Operating limits

- Power tolerances:
Voltage: standard V $\pm 10\%$;
Frequency: standard ± 2 Hz.
- The max. allowed outside temperature depends on the coupled conditioning unit and reaches max. 46°C.
- This device cannot be used in explosive, acid or anyway aggressive

atmospheres, not compatible with the materials used for its manufacturing.

- Avoid the connection of HBE units to double-circuit refrigeration systems where only one circuit works for long period.

ANEXO 5 – Termografia.

TERMOGRAFIA 1 – QUADRO ELETRICO

Equipamento: sistema de termografia FLIR P65

Tratamento de imagens térmicas:

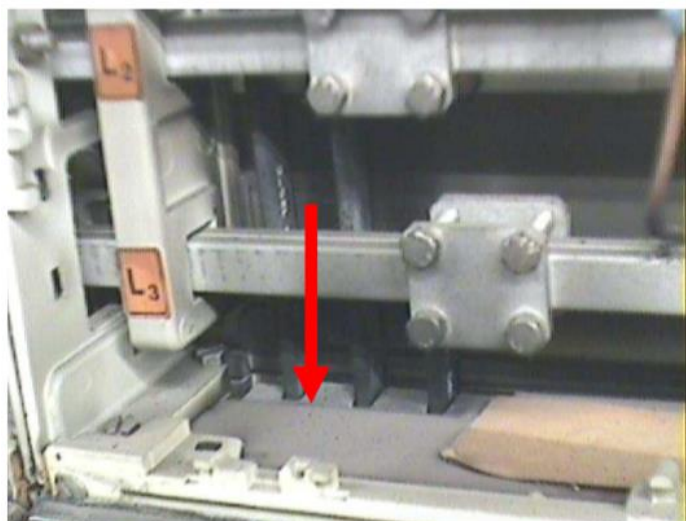
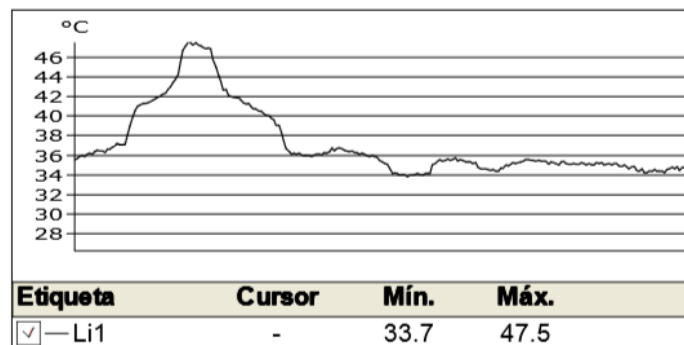
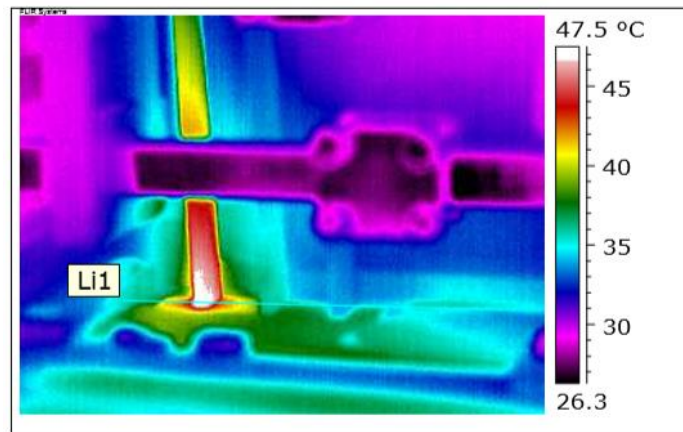
- Emissividade
- Distancia ao objeto
- Temperatura ambiente, refletida e aparente
- Humidade relativa

Quadro AC/PC1 - Coluna 4, Circuito Localizado por cima C08

Equipamento - Barramento

Temperaturas - Fase L1: 48 °C / Fase L2: 36 °C / Fase L3: 36 °C

Temperatura Ambiente - 26 °C



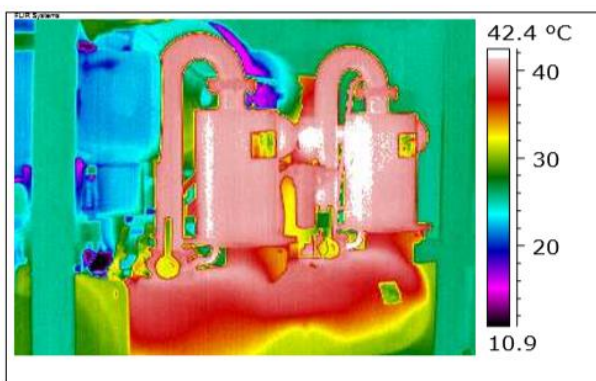
Forte sobreaquecimento - Reparação URGENTE

TERMOGRAFIA 2 –CHILLERS

Temperatura máxima obtida: 39 °C



Temperatura máxima obtida: 42 °C



Temperatura máxima obtida: 42 °C



ANEXO 6 – Reportagem fotográfica.

REPORTAGEM FOTOGRÁFICA



Figura A – Pormenor de 2 grupos de bombagem



Figura D – Chiller GF-1



Figura B – Grupos de bombagem



Figura E – Chiller GF-2



Figura F – Chiller GF-2



Figura C – Chiller GF-1



Figura G – Chiller GF-3

REPORTAGEM FOTOGRÁFICA



Figura H – Torre de Arrefecimento



Figura I – Pormenor chapa de características da Torre de Arrefecimento



Figura J – UTA C-6



Figura K – Pormenor da bateria elétrica de aquecimento da UTA C-6



Figura L – UTA C-6



Figura M – UTA C-8



Figura N – Pormenor do isolamento tubagem e equipamento de medição instalado na UTA C-8

REPORTAGEM FOTOGRÁFICA



Figura O – Pormenor da UTA C-8



Figura R – UTA C-11



Figura P – UTA C-9



Figura S – UTA C-11



Figura Q – Pormenor do isolamento tubagem e equipamento de medição instalado na UTA C-9

ANEXO 7 – Equipamentos destinados às medidas de melhoria (*chiller* bomba de calor com condensação a ar, grupos de circulação, e unidades de indução nova).

Summary Performance Report For Untitled1

Project: ~Untitled26
Prepared By:

09-22-2015
12:39



30RQP-0520 Air to Water Heat Pump

Cooling Mode

Performance Information

Cooling Capacity: **510,5** kW
Cooling Efficiency (EER): **2,74** kW/kW
Seasonal Efficiency (ESEER): **4,20** kW/kW
Unit Power Input: **186,4** kW

Evaporator Information

Fluid Type: **Fresh Water**
Fouling Factor: **0,0000** (sqm-K)/kW
Leaving Temperature: **7,0** °C
Entering Temperature: **12,0** °C
Fluid Flow: **24,40** l/s
Total Pressure Drop: **33,4** kPa

Condenser Information

Altitude: **0** m
Number of Fans: **8**
Entering Air Temperature: **35,0** °C

Heating Mode

Performance Information

Heating Capacity: **536,7** kW
Heating Capacity (Instantaneous)*: **536,7** kW
Heating Efficiency (COP): **2,94** kW/kW
Heating Efficiency (COP) (Instantaneous)*: **2,94** kW/kW
Unit Power Input: **182,3** kW

Evaporator Information

Altitude: **0** m
Number of Fans: **8**
Entering Air Temperature (dry bulb): **7,0** °C
Entering Air Temperature (wet bulb): **6,0** °C
Relative Humidity: **87,0** %

Condenser Information

Fluid Type: **Fresh Water**
Fouling Factor: **0,0000** (sqm-K)/kW
Leaving Temperature: **45,0** °C
Entering Temperature: **39,7** °C
Fluid Flow: **24,40** l/s
Total Pressure Drop: **28,0** kPa

Acoustic Information (cooling mode)

Sound Power Level (LwA): **94** dB(A)
Sound Pressure Level at 10,0m (LpA): **62** dB(A)

Unit Information

Refrigerant: **R-410A**
Capacity Control Steps: **8**
Minimum Capacity: **12,5** %
Number of Refrigerant Circuit: **2**
Operating/Shipping Weight: **3408/3355** kg
Unit Dimensions (LxWxH): **4797/2253/2297** mm

Electrical Information

Unit Voltage: **400(+/-10%)-3-50** V-Ph-Hz
Standby Power: **1,23** kW
Power Factor: **0,88**

Amps (Un)	Electrical Circuit 1	Electrical Circuit 2
Maximum Current In (A):	419	None
Start Up Current (A)	629	None
Current at Eurovent Conditions (A)	316	None

Accessories and Installed Options

No Accessories or Installed Options selected

All performances are compliant with EN14511 – 3 : 2013. Sound power level according to ISO9614 – 1.



CARRIER participates in the ECP program for Liquid Chilling Packages and Hydronic Heat Pumps. Check ongoing validity of certificate: www.eurovent-certification.com.

Unit is outside of the scope of AHRI Air-Cooled Water Chilling Packages Using Vapor Compression Cycle Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

PARASOL C

Integrated Comfort Modules



www.eurovent-certification.com
www.certiflash.com



PARASOL C

- ▶ 4-way air distribution, where each side has readjustable airflow rate and adjustable direction of air discharge for maximum comfort.
- ▶ High capacity – occupies little ceiling surface
- ▶ Easily readjustable nozzles in combination with Swegon's ADC (Anti Draught Control) offer maximum flexibility both today and for future needs.
- ▶ Available with installed control equipment and wireless communication.
- ▶ Hinged faceplate for simple access to the coil.
- ▶ Supply air
- ▶ Supply air, cooling
- ▶ Supply air, cooling and heating (electric or water-borne)
- ▶ PlusFlow variant with extra high rates of airflow for e.g. conference rooms.

Primary airflow:	Up to 85 l/s	
Pressure range:	50 to 150 Pa	
Total cooling capacity:	Up to 2055 W	
Heating capacity:	Water:	Up to 2700 W
	Electric:	Up to 1000 W
Sizes:	PARASOL 600:	PARASOL 1200:
	584 x 584 mm	1184 x 584 mm
	592 x 592 mm	1192 x 592 mm
	598 x 598 mm	1198 x 598 mm
	617 x 617 mm	1242 x 617 mm
	623 x 623 mm	1248 x 623 mm
	642 x 642 mm	1292 x 642 mm
	667 x 667 mm	1342 x 667 mm
	Height: 220 mm	Height: 220/240* mm
		*=Parasol 1200 PF

Swegon



Parasol Comfort Modules

Parasol is the generic name of a family of products consisting of comfort modules. The modules are designed to supplement one another and together create optimal room comfort.

Modules: Supply air
 Supply air and cooling
 Supply air, cooling and heating (water)
 Supply air, cooling and heating (electric)

Installation: Flushed mounting for false ceiling constructions

Function

The comfort modules operate on a basic principle that is closely akin to that of chilled beams. The difference is mainly that the comfort module distributes air in four directions instead of two. This maximizes the area where supply air is mixed with room air so that the modules discharge air at high capacity, yet they do not occupy more ceiling space than necessary.

The comfort modules are also optimized to quickly mix the discharged air with room air providing better comfort in the room. In heating applications, this technique can be advantageously utilized to efficiently provide provide heat along the ceiling.

Flexibility

The easily adjustable nozzles in combination with Swegon ADC^{II} (Anti-Draught Control), offer maximal flexibility if changes in the room layout become necessary.

All the sides can be set independently of one another so that the comfort module can distribute more or less air and simultaneously discharge air in whatever direction desired in the room.

Design

The face plate of the Parasol has three different perforation patterns. As standard, the face plate has round perforations arranged in a triangular pattern however other variants are available as special order.

Draught-free indoor climate

The Parasol has a four-way air distribution, providing low air velocities into the space. The low air velocity is reached by distributing the cooled air over a large surface area. The special design of the outlet creates a turbulent flow, which causes the air to be quickly mixed with the room air. The comfort module's closed design with a recirculation grille for return air in the face of the unit also contributes to the advantageous mixing performance.

Variants

The Parasol is available in the following coil/heat exchanger variants:

Variant A: Supply air and water-borne cooling from a coil

Variant B: Supply air, water-borne cooling and heating from a coil.

Variant C: Supply air

Variant X: Supply air, water-borne cooling from a coil and heating from electric heating elements inside the coil.

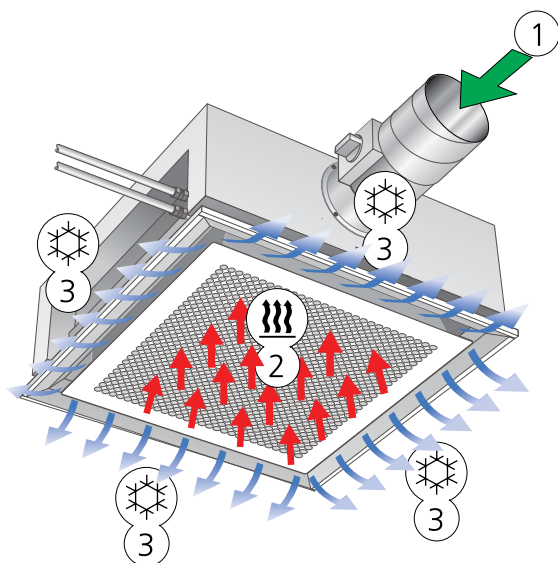


Figure 1. Variant A: Cooling and supply air operation

1 = Primary air

2 = Induced room air

3 = Primary air mixed with chilled room air

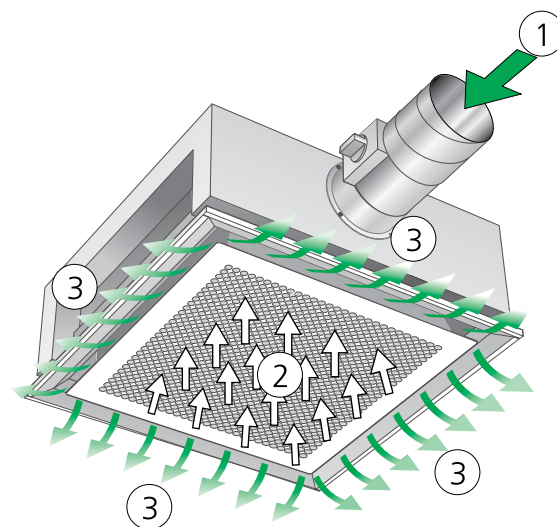


Figure 3. Variant C: Supply air operation

1 = Primary air

2 = Induced room air

3 = Primary air mixed with room air

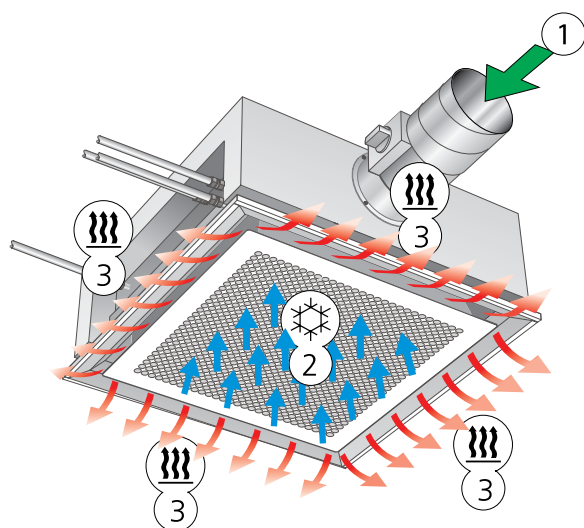


Figure 2. Variant B: Heating and supply air operation (includes also cooling operation)

1 = Primary air

2 = Induced room air

3 = Primary air mixed with heated room air

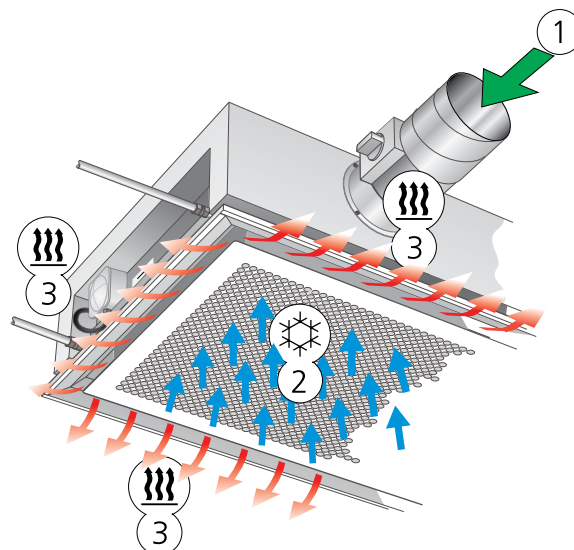


Figure 4. Variant X: Supply air and heating operation with electric heating elements (includes also cooling operation)

1 = Primary air

2 = Induced room air

3 = Primary air mixed with heated room air

Technical data

Cooling capacity, max.	2055 W
Heating capacity, water, max.	2700 W
Heating capacity, electric, max.	1000 W
Airflow	
Single-module unit	7-34 l/s
Double-module unit	7-85 l/s
Length	
Single-module unit	584; 592; 598; 617; 623; 642; 667 mm
Double-module unit	1184; 1192; 1198; 1242; 1248; 1292; 1342 mm
Width	584; 592; 598; 617; 623; 642; 667 mm
Height	
Parasol 600 MF	220 mm
Parasol 1200 LF, MF, HF	220 mm
Parasol 1200 PF	240 mm
Dimensions of the units have a tolerance of (±2) mm.	

Weight table

PARASOL	Dry weight (kg)	Water volume Cooling (l)	Water volume Heating (l)
1192-A-LF/MF/HF	22,6	1,4	X
1192-B-LF/MF/HF	26,0	1,4	0,9
1192-C-LF/MF/HF	20,3	X	X
1192-A-PF	25,2	1,4	X
1192-B-PF	28,8	1,4	0,9
592-A-LF/MF/HF	14,3	0,6	X
592-B-LF/MF/HF	14,4	0,6	0,2
592-C-LF/MF/HF	11,6	X	X
1192-X1	27,4	1,4	X
1192-X2	27,7	1,4	X
These are examples of the most common sizes of Parasol. For other variants, we refer to our ProSelect program at www.swegon.com			

Recommended limit values

Pressure levels

Coil working pressure, max.	1600 kPa *
Coil test pressure, max.	2400 kPa *

* Applicable without control equipment fitted

Nozzle pressure

Recommended min. nozzle pressure if coil heat is used, p_i	70 Pa
--	-------

Recommended min. nozzle pressure with face plate in the high output mode	70 Pa
--	-------

Water flow

Ensures evacuation of any air pockets in the system.

Cooling water, min.	0.030 l/s
Heating water, min.	0.013 l/s

Temperature differentials

Cooling water, temperature increase	2–5 K
Heating water, drop in temperature	4–10 K

Temperature differences are always expressed in Kelvin (K).

Flow temperature

Cooling water	**
Heating water, max.	60°C

** Cooling water must always be kept at a level that ensures that no condensation is formed.

Designations

P	Capacity (W)
t_i	Temperature of primary air (°C)
t_r	Temperature of room air (°C)
t_m	Mean water temperature (°C)
ΔT_m	Temperature difference $t_r - t_m$ (K)
ΔT_i	Temperature difference $t_i - t_r$ (K)
ΔT_k	Temperature difference of cooling water flow and return (K)
ΔT_v	Temperature difference of heating water flow and return (K)
v	Water velocity (m/s)
q	Airflow (l/s)
P	Pressure (Pa)
Δp	Pressure drop (Pa)
Supplementary index: k = cooling, v = heating, l = air, i = initial adjustment, corr = correction	

Pressure drop in nozzle

$$\Delta p_i = (q_i / k_{pi})^2$$

Δp_i	Pressure drop in nozzle (pa)
--------------	------------------------------

q_i	Flow of primary air (l/s)
-------	---------------------------

k_{pi}	Pressure drop constant for nozzle setting, see Tables 2-6
----------	--

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 125-200/221 A2-F-A-E-BAQE
Código::	97831725
Número EAN::	5710625420477
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1470 rpm
Caudal efectivo calculado:	260 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	10.9 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	221 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	32 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima: 60 °C

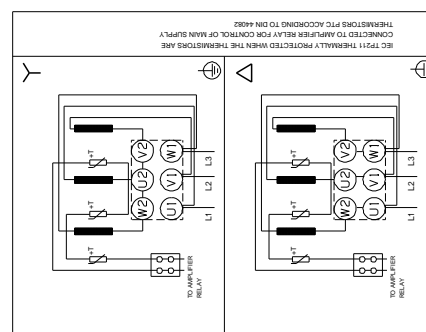
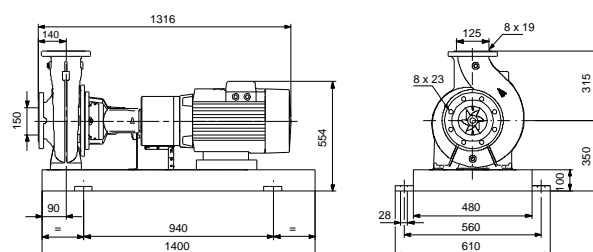
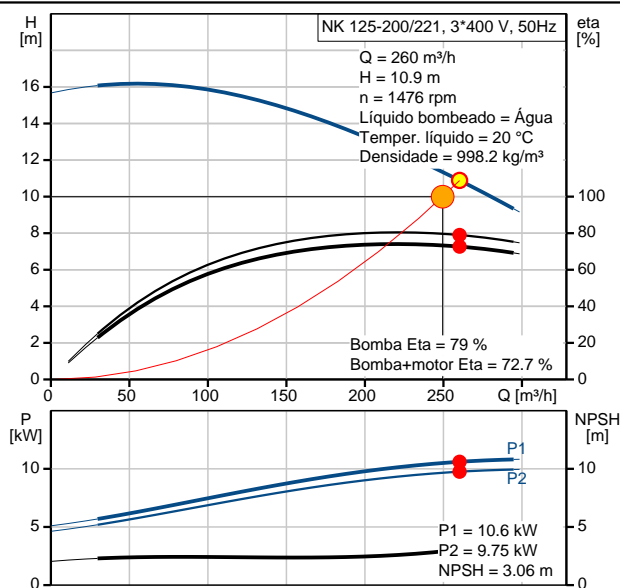
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 150
Descarga da bomba:	DN 125
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	EN / ISO

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	160MA
IE Efficiency class:	IE3
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	11 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-415 D/660-690 Y V
Corrente nominal:	21,2-20,4/12,2-12,0 A
Corrente de arranque:	710-810 %
Cos phi - factor de potência:	0,86-0,81
Velocidade nominal:	1470-1475 rpm
Efficiency:	IE3 91,4%
Eficiência do motor com carga total:	91,4 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	92,1-91,9 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	91,6-91,4 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	PTC
Motor n.º:	87420033
Tipo de lubrificante:	Grease
Outros:	
Label:	Grundfos Blueflux
Minimum efficiency index, MEI :	0.29
Peso líquido:	337 kg
Peso bruto:	446 kg
Volume de expedição:	1.11 m³

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 65-200/189 A2-F-A-E-BAQE
Código::	96595026
Número EAN::	5700831886297
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1440 rpm
Caudal efectivo calculado:	52.3 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	10.6 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	189 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	24 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima:	60 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar

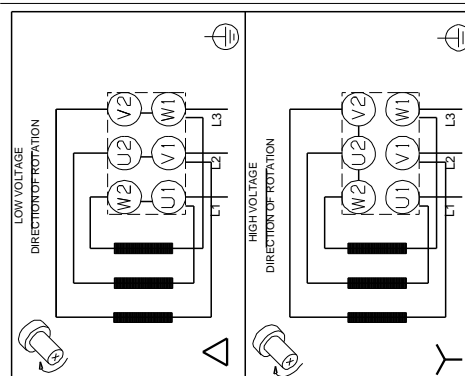
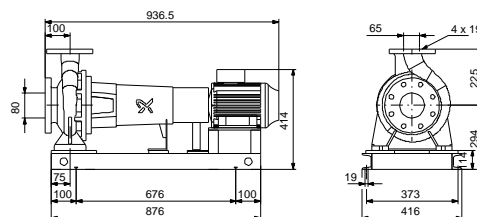
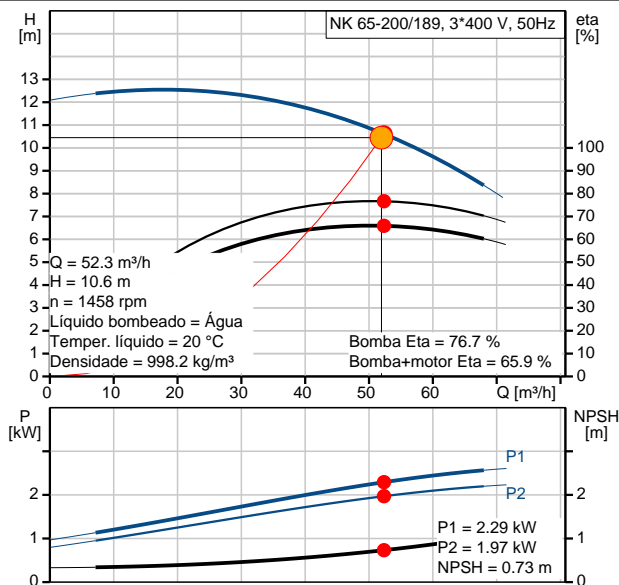
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 80
Descarga da bomba:	DN 65
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	C - Channel

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	100LB
IE Efficiency class:	IE2
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	2.2 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 220-240 D/380-415 Y V
Corrente nominal:	9,25/5,35 A
Corrente de arranque:	620-670 %
Cos phi - factor de potência:	0,77-0,70
Velocidade nominal:	1440-1450 rpm
Efficiency:	IE2 84,3%
Eficiência do motor com carga total:	84,3 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	85,5-85 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	84-82 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	Nenhum
Motor n.º:	87260396
Tipo de lubrificante:	Grease

Outros:

Minimum efficiency index, MEI	:0.70
Peso líquido:	147 kg
Peso bruto:	187 kg
Volume de expedição:	0.674 m³

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 100-250/266 A2-F-A-E-BAQE
Código::	97831721
Número EAN::	5710625420439
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1460 rpm
Caudal efectivo calculado:	213 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	18.9 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	266 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	32 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima: 60 °C

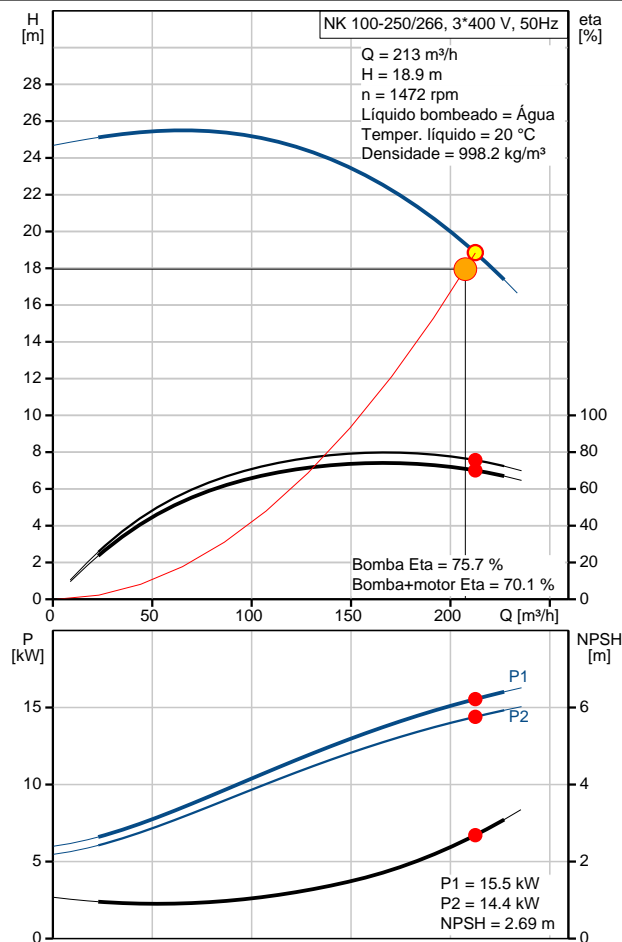
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 125
Descarga da bomba:	DN 100
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	EN / ISO

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	160LB
IE Efficiency class:	IE3
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	15 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-415 D/660-690 Y V
Corrente nominal:	29,0-28,0/16,8-16,4 A
Corrente de arranque:	760-870 %
Cos phi - factor de potência:	0,86-0,82
Velocidade nominal:	1460-1470 rpm
Efficiency:	IE3 92,1%
Eficiência do motor com carga total:	92,1 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	92,3 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	92,1 %
Classe de protecção (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust)	
Classe de isolamento (IEC 85): F	
Protecção do motor:	PTC
Motor n.º:	87420034
Tipo de lubrificante:	Grease
Outros:	
Label:	Grundfos Blueflux
Minimum efficiency index, MEI :	0.38
Peso líquido:	343 kg
Peso bruto:	452 kg
Volume de expedição:	1.11 m³

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 100-250/266 A2-F-A-E-BAQE
Código::	97831721
Número EAN::	5710625420439
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1460 rpm
Caudal efectivo calculado:	213 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	18.9 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	266 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	32 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima: 60 °C

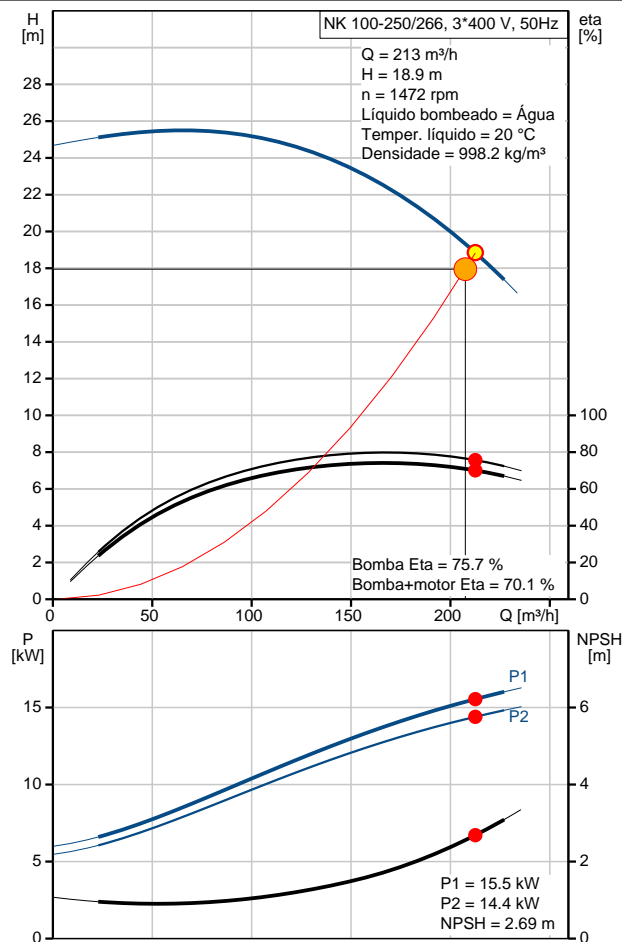
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 125
Descarga da bomba:	DN 100
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	EN / ISO

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	160LB
IE Efficiency class:	IE3
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	15 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-415 D/660-690 Y V
Corrente nominal:	29,0-28,0/16,8-16,4 A
Corrente de arranque:	760-870 %
Cos phi - factor de potência:	0,86-0,82
Velocidade nominal:	1460-1470 rpm
Efficiency:	IE3 92,1%
Eficiência do motor com carga total:	92,1 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	92,3 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	92,1 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	PTC
Motor n.º:	87420034
Tipo de lubrificante:	Grease
Outros:	
Label:	Grundfos Blueflux
Minimum efficiency index, MEI :	0.38
Peso líquido:	343 kg
Peso bruto:	452 kg
Volume de expedição:	1.11 m³

Descrição

Designação do produto:	NK 50-200/210 A2-F-A-E-BAQE
Código::	96594802
Número EAN::	5700831881803
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1440 rpm
Caudal efectivo calculado:	46.9 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	12.5 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	210 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	24 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima:	60 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar

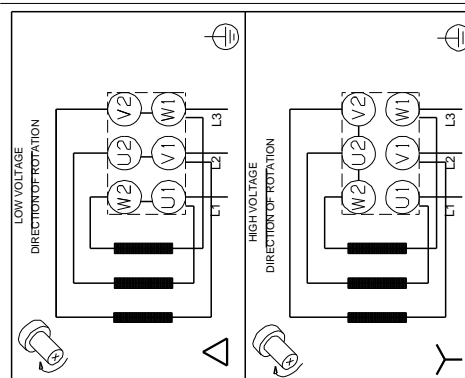
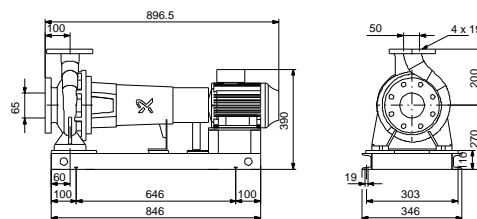
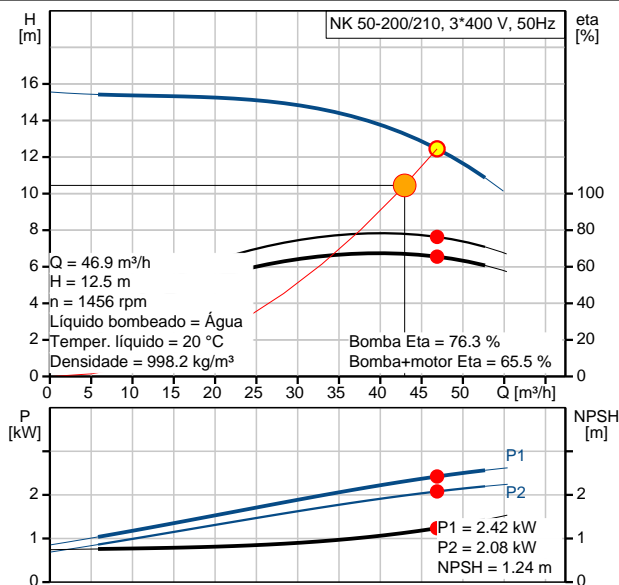
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 65
Descarga da bomba:	DN 50
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	C - Channel

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	100LB
IE Efficiency class:	IE2
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	2.2 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 220-240 D/380-415 Y V
Corrente nominal:	9,25/5,35 A
Corrente de arranque:	620-670 %
Cos phi - factor de potência:	0,77-0,70
Velocidade nominal:	1440-1450 rpm
Efficiency:	IE2 84,3%
Eficiência do motor com carga total:	84,3 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	85,5-85 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	84-82 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	Nenhum
Motor n.º:	87260396
Tipo de lubrificante:	Grease

Outros:

Minimum efficiency index, MEI :0.70

Peso líquido:	139 kg
Peso bruto:	179 kg
Volume de expedição:	0.674 m³

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 100-200/195 A2-F-A-E-BAQE
Código::	96595522
Número EAN::	5700831896210
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1446 rpm
Caudal efectivo calculado:	123 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	11.5 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	195 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	32 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima: 60 °C

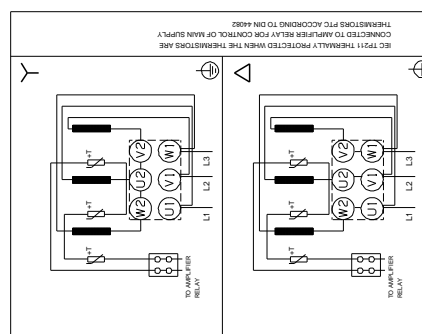
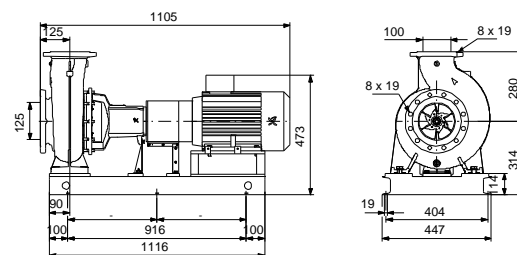
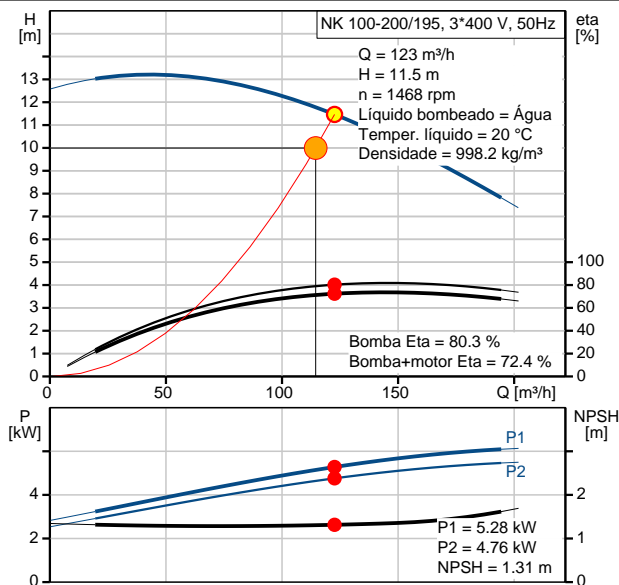
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 125
Descarga da bomba:	DN 100
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	C - Channel

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	132SB
IE Efficiency class:	IE2
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	5.5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-415 D/660-690 Y V
Corrente nominal:	11,2-10,4/6,50-6,25 A
Corrente de arranque:	700-820 %
Cos phi - factor de potência:	0,86-0,84
Velocidade nominal:	1440-1450 rpm
Efficiency:	IE2 87,7%
Eficiência do motor com carga total:	87,7 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	90,0-90,5 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	91,0-90,0 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	PTC
Motor n.º:	87360406
Tipo de lubrificante:	Grease
Outros:	
Minimum efficiency index, MEI :	0.61
Peso líquido:	235 kg
Peso bruto:	344 kg
Volume de expedição:	1.11 m³

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 80-160/161 A2-F-A-E-BAQE
Código::	97831558
Número EAN::	5710625418795
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	2940 rpm
Caudal efectivo calculado:	189 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	25.5 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	161 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	24 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima:	60 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar

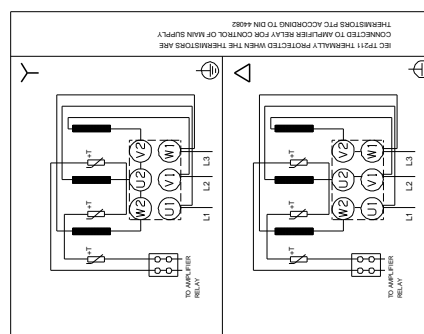
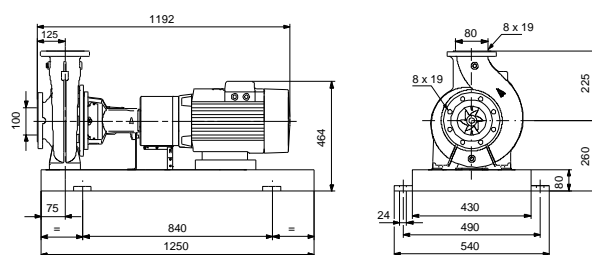
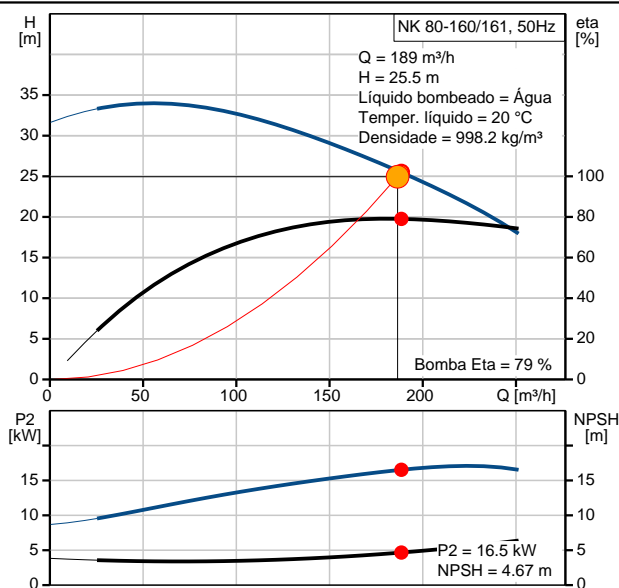
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 100
Descarga da bomba:	DN 80
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	EN / ISO

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	160LB
IE Efficiency class:	IE3
Número de pólos:	2
Potência nominal - P2:	18.5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-415 D/660-690 Y V
Corrente nominal:	34,5-32,5/20,0-18,8 A
Corrente de arranque:	830-980 %
Cos phi - factor de potência:	0,89-0,85
Velocidade nominal:	2940-2950 rpm
Efficiency:	IE3 92,4%
Eficiência do motor com carga total:	92,4 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	93,2-93,0 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	93,2-92,2 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	PTC
Motor n.º:	87420026
Tipo de lubrificante:	Grease

Outros:

Label:	Grundfos Blueflux
Minimum efficiency index, MEI	:0.70
Peso líquido:	254 kg
Peso bruto:	363 kg
Volume de expedição:	1.11 m³

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 65-200/189 A2-F-A-E-BAQE
Código::	96595026
Número EAN::	5700831886297
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1440 rpm
Caudal efectivo calculado:	52.3 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	10.6 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	189 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	24 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima:	60 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar

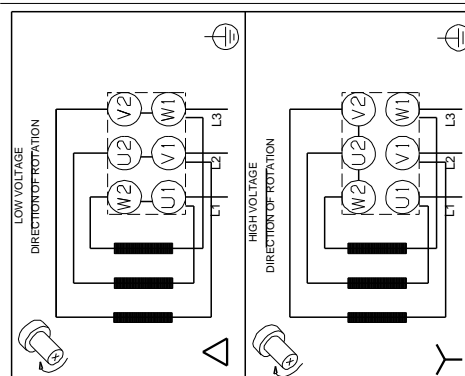
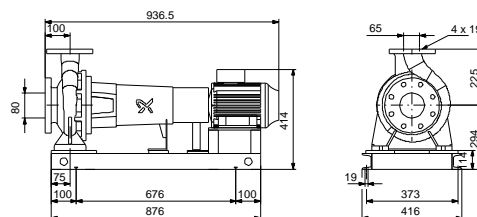
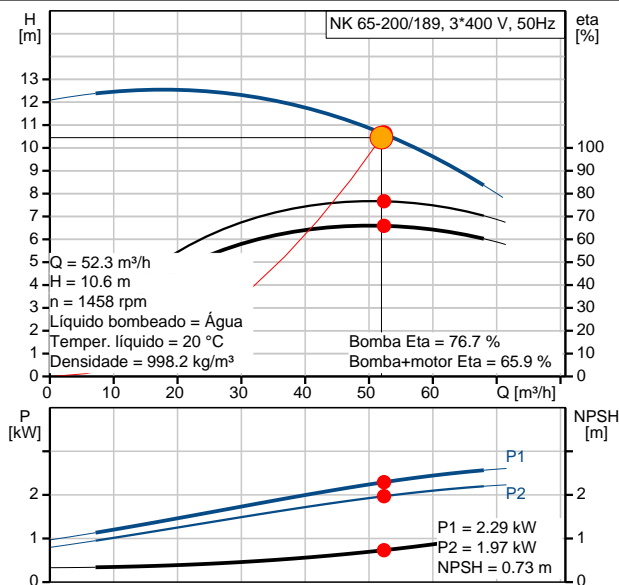
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 80
Descarga da bomba:	DN 65
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	C - Channel

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	100LB
IE Efficiency class:	IE2
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	2.2 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 220-240 D/380-415 Y V
Corrente nominal:	9,25/5,35 A
Corrente de arranque:	620-670 %
Cos phi - factor de potência:	0,77-0,70
Velocidade nominal:	1440-1450 rpm
Efficiency:	IE2 84,3%
Eficiência do motor com carga total:	84,3 %



Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	85,5-85 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	84-82 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	Nenhum
Motor n.º:	87260396
Tipo de lubrificante:	Grease

Outros:

Minimum efficiency index, MEI	:0.70
Peso líquido:	147 kg
Peso bruto:	187 kg
Volume de expedição:	0.674 m³

Descrição	Valor
Designação do produto:	NK 80-200/214 A2-F-A-E-BAQE
Código::	96595362
Número EAN::	5700831893011
Preço:	A pedido

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	1446 rpm
Caudal efectivo calculado:	91.8 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	14.5 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	214 mm
Empanque:	BAQE
Empanque secundário:	NONE
Diâmetro do veio:	32 mm
Tolerância da curva:	ISO 9906:1999 Annex A
Versão da bomba:	A2

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Impulsor:	Ferro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Código do material:	A
Borracha:	EPDM
Código para a borracha:	E

Instalação:

Temperatura ambiente máxima:	60 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar

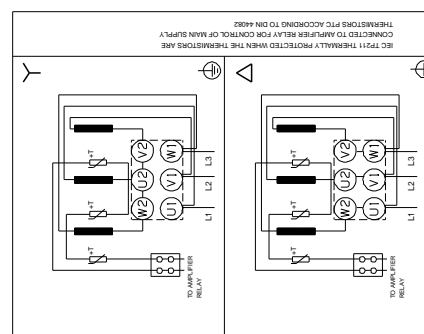
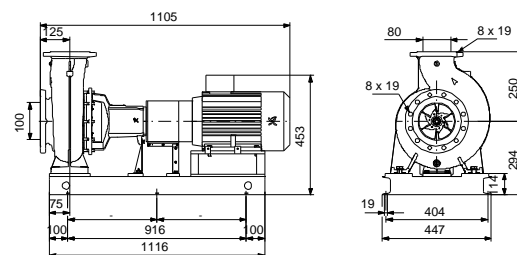
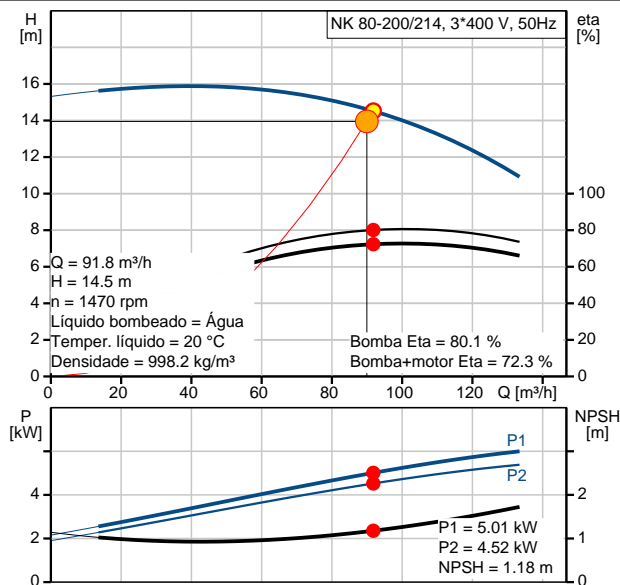
Flange padrão:	EN 1092-2
Código da ligação:	F
Entrada da bomba:	DN 100
Descarga da bomba:	DN 80
Estágio da pressão:	PN16
Tipo de acoplamento:	Espaçad.
Anel(éis) de desgaste:	anel(éis) desgaste
Base frame:	C - Channel

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	132SB
IE Efficiency class:	IE2
Número de pólos:	4
Potência nominal - P2:	5.5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-415 D/660-690 Y V
Corrente nominal:	11,2-10,4/6,50-6,25 A
Corrente de arranque:	700-820 %
Cos phi - factor de potência:	0,86-0,84
Velocidade nominal:	1440-1450 rpm
Efficiency:	IE2 87,7%
Eficiência do motor com carga total:	87,7 %



Nome empresa: -
 Criado por: -
 Telefone: -
 Fax: -
 Data: -

Descrição	Valor
Eficiência do motor a 3/4 de carga:	90,0-90,5 %
Eficiência do motor a 1/2 carga:	91,0-90,0 %
Classe de protecção (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Protecção do motor:	PTC
Motor n.º:	87360406
Tipo de lubrificante:	Grease

Outros:

Minimum efficiency index, MEI :0.70

Peso líquido:	228 kg
Peso bruto:	337 kg
Volume de expedição:	1.11 m³

ANEXO 8 – Lista de perguntas de apoio às auditorias energéticas.

PROGRAMA GERAL DE AUDITORIA ENERGÉTICA

A. Controlo De Energia

1. Quem é responsável pela gestão de energia do edifício?

- Dedicção integral ou parcial?
- Qualificações, experiência

2. Como é revisto o consumo de energia:

No escritório central ou no local? Contínua ou periódica?

De acordo com os planos pré-estabelecidos ou de maneira irregular?

3. Se periodicamente, quando se deu a última revisão?

4. Como é feita a análise do consumo energético?

- Por departamento
- Por fonte
- Por custo
- Por produto
- Por mês
- Outros

5. A análise identifica a relação entre o consumo de energia e o nível de atividade.

6. Que unidade de medida é usada?

7. Como estão dispostas as unidades de medição?

- Frequência das medições.
- Grau de sub-leituras.
- Como são mantidos os registos?
- Combustíveis sólidos
 - Vapor
 - Gás
 - Eletricidade
- Combustíveis líquidos
 - Água
 - Outros

8. Existe qualquer previsão do consumo de energia?

9. Existem padrões de consumo estabelecidos?

- Por máquina
- Por processo
- Por secção
- Outros

B. Fontes De Energia

1. Quais são as fontes de energia usadas?

- Carvão ou outros combustíveis sólidos
- Gás
- Eletricidade
- Combustíveis líquidos
- Outros

2. Que tarifas são usadas? Porquê? Quando foram revistas?

3. Os consumos são comparados com:

- Períodos anteriores?
- Outros locais?
- Outras companhias?
- Outras indústrias?
- Estas comparações levam em consideração as diferenças climáticas?

C. Usos Da Energia

1. As instalações de AVAC são devidamente isoladas?

Isolamentos térmicos e proteções?

- Paredes?
- Portas?
- Janelas?

2. Qual o período em que o edifício é aquecido ou arrefecido?

- Horas/Dia?

- Dias / ano?

3. A administração estabelece metas para:

- Níveis absolutos de consumo?
- Níveis de consumo baseados na atividade?
- Níveis de tempo ocioso?
- Percentagem de cortes no consumo de energia?

4. As informações sobre os consumos específicos são consideradas essenciais ao sistema administrativo? Se não, por que não?

5. O aquecimento ou refrigeração são controlados:

- Manualmente?
- Por termostato?
- Por controlo de tempo?
- Por sistema de gestão técnica centralizada do edifício?

6. Qual a temperatura de referência para o interior? Há possibilidade de modificar esta temperatura visando diminuição do consumo de energia?

7. Há variação desta temperatura em diferentes zonas do edifício?

8. Existe insuflação de caudal de ar novo excessivo?

9. Que atitudes foram ou estão a ser tomadas no sentido de se promover a reciclagem da energia?

10. Até que ponto a manutenção planeada está a ser executada? _

11. Qual a frequência com que os diferentes sectores ou equipamentos são testados e inspecionados?

D. Linhas Gerais Da Sua Auditoria Interna

1. Quem controla a previsão de investimentos de capital?

2. Existe uma relação de investimentos a serem feitos, visando a economia de energia por ordem de prioridade com cálculos detalhados de custo e de retorno do capital investido? Se não, por quê?

3. A eficiência da caldeira e dos queimadores é aferida? Com que frequência?

4. As temperaturas dos processos são as menores possíveis?

5. As pressões de operação são as menores possíveis?

E. Compilação Dos Dados De Consumo

1. Faça uma análise detalhada do consumo de energia nos últimos 12 meses do último ano. Determine o total gasto e o custo por unidade de cada combustível. Procure padronizar a unidade dos vários combustíveis.
2. Verifique os registos de consumo e se as informações disponíveis são adequadas às necessidades reais.
3. Prepare um diagrama de *Sankey* (não usado nesta auditoria)
4. Compare os consumos com:
 - Outras instalações similares.
 - Dados históricos.
 - Previsão.
5. Compare o consumo padrão com o consumo real de cada processo. Identifique as perdas.
6. Defina os instrumentos de medição e verifique os registos de consumo.
7. Compare os dados do registo de consumo com as faturas de compra de combustível.

F. Manutenção Dos Registos e atividades

1. Verifique os relatórios e registos do encarregado da manutenção.
2. Determine se ele está a trabalhar baseado num plano de manutenção e se este é o necessário.
3. Verifique se todos os mecanismos de controlo efetivo são frequentemente testados.
4. Verifique se a manutenção está a ser feita de maneira adequada.
5. Verifique se há necessidade de aquisição de instrumentos complementares para medição ou controlo de parâmetros específicos.
6. Estude maneiras de a manutenção poder ser melhorada visando otimizar o uso de energia.
7. Verifique a sistemática de armazenagem e distribuição de combustível:
 - Observe a existência de excessos de temperaturas.
 - Observe se as perdas por vaporização podem ser reduzidas.

8. Verifique o sistema de climatização, notando:

- Se o volume ocupado por pessoa é o mínimo possível e se existem espaços não utilizados sendo aquecidos ou arrefecidos.

9. Se o sistema de AVAC permite uma resposta rápida ao comando dos sensores.

10. Se os sistemas de controlo estão devidamente protegidos contra a interferência de pessoas não autorizadas.

11. Se as portas e janelas não estão a ser usadas para compensar temperaturas muito altas ou baixas.

12. Se o isolamento térmico, inclui: tubagens de arrefecimento ou aquecimento, tanques, fornos, portas e janelas.

Se os sistemas AVAC estão adequadamente integrados.

13. Verifique o sistema de iluminação levando em consideração:

Se para cada finalidade a iluminação em uso é a mais adequada.

Se os níveis de iluminação não excedem os recomendados pelas normas e regras técnicas de eletricidade.

14. Verifique as tarifas e os contratos para fornecimento de energia e combustíveis:

- Assegure-se de que as tarifas e os preços cobrados são os mais adequados.

15. Considere a possibilidade de se fazerem medições alternativas com a finalidade de se localizarem eventuais perdas e de se terem técnicos responsáveis por consumos por zona

16. Todas as atitudes necessárias foram tomadas no sentido de diminuir os picos de consumo de energia elétrica?

G. Pessoal

1. Verifique se os técnicos especializados estão devidamente treinados e motivados para as suas funções: gestor energético do edifício, supervisores de manutenção, etc.

2. Verifique se o programa de motivação está a ser aplicado:

- Cartazes, circulares, caixas de sugestões, palestras, cursos, etc., está a ser usado ade-quadamente.

3. Verifique se existe ou se é possível a implantação de um programa para racionalização do uso de energia.
4. Verifique se todos os funcionários da empresa estão cientes de como o desperdício de energia irá afetá-los pessoalmente.
5. Verifique se todos os funcionários estão, ou como poderão ser induzidos, a executar programas de racionalização do uso de energia em suas próprias casas.

H. Investimento De Capital

1. Verifique os projetos de investimento de capitais relacionados com energia sob os seguintes aspetos:

- Cálculos de retorno de capital investido e garantia de continuidade operacional.
- Argumentos pró e contra os investimentos.

2. Verifique a eficiência das de todos os equipamentos,

- Considere a necessidade de substituição por modelos mais eficientes ou que utilizem combustíveis alternativos disponíveis na região.

3. Considere as possibilidades de modificação:

- Pela instalação de instrumentos de medição.
- Pela recuperação do calor.
- Pela melhoria na eficiência dos isolamentos térmicos.
- Pela substituição de queimadores.
- Pela instalação de economizadores
- Pelo reaproveitamento do condensado e do vapor de re-evaporação.
- Confronte o dimensionamento com a procura.
- Verifique se o uso de água de refrigeração está limitado a níveis considerados necessários.